

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 2021.03.16  
Уникальный программный ключ:  
d93835c155d202f5ab23d4a4fe9337594d70cc16

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов»  
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю «Разработка программно-информационных систем»

факультет Филиал в г. Каспийске  
наименование факультета, где ведется дисциплина


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

Форма обучения очная, заочная, курс 3/4 семестр(ы) 6/7  
очная, очно-заочная, заочная

г. Каспийск, 2021 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

  
подпись

А.Г.Расулов  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 14 » июня 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

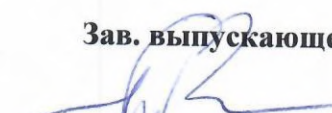
  
подпись

Т.Г. Айгумов, к.э.н..доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТ и АС от 15.06.2021 года, протокол № .10

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


  
подпись

Т.Г. Айгумов, к.э.н..доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«« 15 » июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от « 16 » 09.2021 года, протокол № 1.

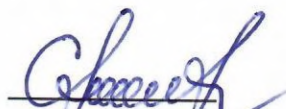
Председатель Методического совета факультета

  
подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 16 » 09 2021 г.

И.о. директора филиала  
в г. Каспийск

  
подпись

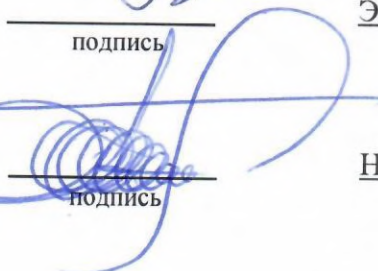
Н.К. Санаев  
ФИО

Начальник УО

  
подпись

Э.В. Магомаева  
ФИО

И.о. проректора по УР

  
подпись

Н.Л.Баламирзоев  
ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель изучения дисциплины:** Учебная дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» ставит своей целью ознакомление студентов с принципами построения и анализа алгоритмов, формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области теории алгоритмов и теории сложности вычислений; получение практических навыков в области разработки ресурсно-эффективных алгоритмов на основе теоретического анализа.

**Задачи дисциплины – дать основы:**

- оценки сложности работы алгоритма;
- алгоритмов сортировки;
- алгоритмов поиска;
- алгоритмов на графах;
- жадных алгоритмов;
- приближенных алгоритмов;
- труднорешаемых задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» относится к вариативной части учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Дискретная математика», «Программирование», «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» является предшествующей для следующих дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «Конструирование программного обеспечения», «Проектирование человеко-машинного интерфейса», «Разработка и анализ требований» и др. Знания и практические навыки, полученные в результате освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов», используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Построения и анализ алгоритмов»

В результате освоения дисциплины «Построения и анализ алгоритмов» 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)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК -1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации; УК -1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; УК -1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>Заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144		4/144
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	122
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)		-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	6 семестр – экзамен (36 часов)	-	7 семестр – экзамен (9 часов) на контроль

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p><b>Лекция № 1 «Алгоритмы и их сложность»</b></p> <p>1. Сложность в худшем случае.</p> <p>2. Сложность в среднем. Примеры задач и алгоритмов..</p> <p><b>Лекция № 2 «Классы алгоритмов P и NP»</b></p> <p>1. Класс алгоритмов P.</p> <p>2. Класс алгоритмов NP. Примеры задач и алгоритмов P и NP классов.</p>	2			4					1			9
2	<p><b>Лекция № 3 «Основные методы сортировки. Внутренняя сортировка»</b></p> <p>1. Сортировка вставками, обменном и выбором.</p> <p>2. Специальные сортировки: линейная сортировка, алгоритм Хоара.</p>	2		2	4								7
3	<p><b>Лекция № 4 «Внешняя сортировка»</b></p> <p>1. Сортировка простым слиянием.</p> <p>2. Сортировка естественным слиянием. Оценка эффективности внешней сортировки</p>	2			3						1		7
4	<p><b>Лекция № 5 «Исчерпывающий поиск. Перебор с возвратом»</b></p> <p>1. Метод backtracking.</p> <p>2. Задача о 8 ферзях.</p> <p>3. Задача о гамильтоновом цикле.</p> <p>4. Задача о сумме подмножества.</p> <p>5. Задания о рюкзаке</p>	2		2	3								9

6.	<p><b>Лекция № 6 «Метод ветвей и границ»</b>  1. Задача коммивояжера.  2. Процедура ветвления.  3. Процедура вычисления нижних границ.</p>	2		2	3														7
7	<p><b>Лекция № 7 «Динамическое программирование»</b>  1. Когда применимо динамическое программирование  2. Задача о поиске кратчайшего пути в слоистой сети.  3. Оптимальная триангуляция выпуклого многоугольника.</p>	2		2	3														9
8	<p><b>Лекция № 8 «Динамическое программирование. Перемножение нескольких матриц методом динамического программирования»</b>  1. Перемножение нескольких матриц.  2. Наибольшая общая подпоследовательность.  3. Оценка эффективности динамического программирования.</p>	2		2	3													1	7
9	<p><b>Лекция № 9 «Основные алгоритмы на графах. Графы и их представления»</b>  1. Графы: определения и примеры.  2. Представления графов матрицами и списками.</p>	2		2	3														7
10	<p><b>Лекция № 10 «Обходы графов»</b>  1. Поиск (обход) в графе в глубину.  2. Поиск (обход) в графе в ширину.  3. Обход в глубину ориентированных графов.</p>	2		2	3													1	7
11	<p><b>Лекция № 11 «Остовные деревья»</b>  1. Расстояния и связность в графах.  2. Сильно связанные компоненты.  3. Остовные деревья графа.  4. Алгоритм нахождения минимального остовного дерева (алгоритм Крускала и алгоритм Прима).</p>	2		2	3													1	7

12	<p><b>Лекция № 12 «Кратчайшие пути в графе»</b>  1. Кратчайшие пути в графе (алгоритм Беллмана – Форда и Дейкстры).  2. Алгоритм Флойда – Уоршола.</p>	2								1						7	
13	<p><b>Лекция №13 «Жадные алгоритмы»</b>  1. Когда применим жадный алгоритм.  2. Теоретические основы жадных алгоритмов.  3. Решение задачи нахождения остовного дерева жадным алгоритмом</p>	2															5
14	<p><b>Лекция 14.</b>  <b>Тема: Жадные алгоритмы. Алгоритм Хаффмана.</b>  1. Задача упаковки сообщений.  2. Коды Хаффмана.  3. Решение задачи упаковки сообщений жадным алгоритмом Хаффмана.</p>	2									1						4
15	<p><b>Лекция №15 «Приближенные алгоритмы»</b>  1. Жадный алгоритм как приближенный.  2. Задача о покрытии.</p>	2									1						7
16	<p><b>Лекция №16 «Применение приближенных алгоритмов для решения прикладных задач»</b>  1. Решение задачи о коммивояжере приближенным алгоритмом.  2. Задача об упаковке в контейнеры.</p>	2															7



17	<p><b>Лекция №17 «Трудно решаемые задачи»</b></p> <p>1. Сравнение классов сложности P и NP.  2. Задача о выполнимости.  3. NP-сложные (трудные) NP-полные задачи.  4. Задача о коммивояжере как NP-полные задача.  5. Максимальный бесконтурный подграф.  6. Задача о покрытии множества.</p>	2									1					7
		<p>Входная конт. работа; Контрольная работа</p>														
	<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>	<p>Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-9 тема 3 аттестация 10-13 тема</p>														
	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен														
	<b>Итого</b>	34		17	57							9			4	122

#### 4.2. Содержание лабораторных 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	3	Лабораторная работа №1: «Изучение алгоритмов быстрой сортировки данных в памяти».	4		1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
2	5	Лабораторная работа №2: «Реализация алгоритмов внешней сортировки»	4		1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
3	7	Лабораторная работа №3: «Изучение алгоритмов черпывающего поиска»	4		1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
4	8	Лабораторная работа №4: «Организация поиска в глубину в графах»	5		1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
ИТОГО			17		4	

### 4.3. 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	Понятие моделей вычислений.	7		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
2	Оценки сложности алгоритмов.	7		9	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
3	Основные понятия и стратегии сортировки.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
4	Алгоритмы внутренней сортировки.	7		9	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
5	Алгоритмы быстрой сортировки.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
6	Пирамидальная сортировка.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
7	Алгоритмы внешней сортировки.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
8	Специальные сортировки.	9		14	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
9	Алгоритмы исчерпывающего поиска.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
10	Примеры задач, решаемых методами с отходами назад.	9		13	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
11	Метод ветвей и границ.	9		11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Контр. раб.
	<b>ИТОГО</b>	<b>93</b>		<b>122</b>		

## 5. Образовательные технологии

Цель обучения достигается сочетанием применения традиционных и инновационных педагогических технологий.

При проведении лекционных занятий целесообразно широко применять такую форму как лекция-визуализация, сопровождая изложение теоретического материала презентациями, при этом желательно заблаговременно обеспечить студентов раздаточным материалом.

В соответствии со спецификой направления в процессе преподавания дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделить наиболее важные темы и рассмотреть их на конкретных примерах.

Основной упор в методике проведения лабораторных занятий должен быть сделан на отработке и закреплении учебного материала в процессе выполнения лабораторных заданий с использованием вычислительной техники в компьютерном классе.

Для эффективной работы студентов на лабораторных занятиях целесообразно формировать подгруппы численностью не более 12 человек.

При изучении дисциплины студенты в шестом семестре должны выполнить домашнее задание, способствующее приобретению навыков ведения научно-исследовательской деятельности в области анализа вычислительной сложности алгоритмов.

Текущий контроль усвоения знаний студентами осуществляется путем подготовки и сдачи отчетов по итогам выполнения лабораторных работ, проверки выполнения домашних заданий, опросов на лабораторных занятиях. Возможно проведение отдельных форм текущего контроля в виде тестирования.

## **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)

Зав. библиотекой  Ж.А. Алиева

№	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
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1	Лк,пз,лб, ср	Селиванова И.А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных : учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 108 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/6827">https://www.iprb.ookshop.ru/6827</a> 7	-
2	Лк, пз, лб, ср	Чурина Т.Г. Методы программирования: алгоритмы и структуры данных. Ч.3. Динамические структуры данных, алгоритмы на графах : учебное пособие / Чурина Т.Г., Нестеренко Т.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2014. — 215 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/9356">https://www.iprb.ookshop.ru/9356</a> 3	-
3	Лк, лб, ср	Гвозденко Н.П. Разработка блок-схем алгоритмов : учебное пособие / Гвозденко Н.П., Сулова С.А.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 59 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/1161">https://www.iprb.ookshop.ru/1161</a> 69	-
4	Лк, лб, ср	Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Назаренко П.А.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/7181">https://www.iprb.ookshop.ru/7181</a> 9.	-
6	Лк, лб, ср	Алексеев В.Е. Структуры данных и модели вычислений : учебное пособие / Алексеев В.Е., Таланов В.А.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 247 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/1020">https://www.iprb.ookshop.ru/1020</a> 66.	-
7	Лк, лб, ср	Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Мейер Б.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. —	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/1020">https://www.iprb.ookshop.ru/1020</a> 12	-
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
8	Пз, лб, ср	Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. Учебное пособие / Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с.	URL: <a href="https://www.iprb.ookshop.ru/2836">https://www.iprb.ookshop.ru/2836</a> 3	-

10	Пз, лб, ср	Вирт Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Вирт Никлаус. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88753">https://www.iprb ookshop.ru/8875 3</a>	-
11	Пз, лб, ср	Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных : учебное пособие / Семенов Ю.А.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 757 с.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/120470">https://www.iprb ookshop.ru/1204 70</a>	-

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» включает:

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

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал №10 факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики, оборудованный проектором и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы кафедры ПОВТиАС № 8 и №9 (ауд. № 4), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением:

- компьютерный зал № 8:

Моноблок ASUSV2201-BUK(2201BUK-BC022M) CeleronN3050/1GGz/4 Gb/500Gb/21,5”FHD/intIntelHD/DVD-SM/Wi-Fi+BT/Cam/KB+M/DOSBlack– 8шт;

- компьютерный зал № 9:

МоноблокASUSV2201-BUK(2201BUK-BC022M) CeleronN3050/1GGz/4 Gb/500Gb/21,5”FHD/intIntelHD/DVD-SM/Wi-Fi+BT/Cam/KB+M/DOSBlack– 10 шт;

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, обеспеченных необходимыми ресурсами.

печение 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 2020/2021 учебный год.

1. ....;
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 \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ПОВТиАС \_\_\_\_\_ Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан КТВТиЭ \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Ш.А. Юсуфов, к.т.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021 /2022 учебный год.

1. ....;
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 \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ПОВТиАС \_\_\_\_\_ Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан КТВТиЭ \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Ш.А. Юсуфов, к.т.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов»

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

09.03.04 – «Программная инженерия»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Разработка программно-информационных систем»

(наименование)

Разработчик

  
подпись

А.Г.Расулов

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПОВТиАС «15» июня 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой

  
подпись

Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Построения и анализ алгоритмов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 – «Программная инженерия».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Построения и анализ алгоритмов» предусмотрено формирование следующих профессиональных компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК -1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК -1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации;	Знает особенности применения автоматных моделей в преобразовании информации и конструировании ПО; Знает базовые основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Темы 1-17
	УК -1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;	Умеет формализовать алгоритмы на основе автоматных моделей; Умеет понимать и использовать на практике основные принципы функционирования вычислительных систем.	Темы 1-17
	УК -1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Владеет навыками моделирования процессов преобразования информации на основе автоматных моделей; Владеет представлением о путях развития информационно-вычислительных технологий.	Темы 1-17

<sup>1</sup>Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (экзамен)

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенций**

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
УК-1	УК -1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации;	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3		нет	Вопросы для проведения экзамена
	УК -1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			
	УК -1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;	Контрольная работа №1	Контрольная работ а№2	Контрольная работа №3			

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**ГМ** – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Построения и анализ алгоритмов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	



## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и столбальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
Пятибалльная	двадцатибалльная	Столбальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

#### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Понятие определения алгоритма.
2. Свойства алгоритма.
3. Формы представления алгоритма.
4. Базовые понятия языка программирования C++.
5. Структура программы решения задачи на языке C++.
6. Описание основных модулей, используемых при программировании на языке C++.
7. Функции в языке C++.
8. Заголовочные файлы в C++.
9. Решение задачи нахождения остовного дерева жадным алгоритмом.
10. Решение задачи нахождения остовного дерева жадным алгоритмом.
11. Коды Хаффмена.
12. Решение задачи упаковки сообщений жадным алгоритмом Хаффмена.
13. Сложность алгоритмов.
14. Алгоритмы сортировки.
15. Алгоритмы исчерпывающего поиска

#### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

##### Задания для текущих аттестаций

##### Комплект заданий для контрольной работы №1 для первой аттестации

Время выполнения 45мин.

- Количество вариантов контрольной работы - 5.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

##### Вариант 1

##### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Этапы решения задачи на ЭВМ. Работа по решению любой задачи с использованием компьютера включает в себя шесть этапов

- 1) постановка задачи
- 2) формализация задачи
- 3) построение алгоритма
- 4) составление программы на языке программирования
- 5) отладка и тестирование программы
- 6) проведение расчетов и анализ полученных результатов

Пример: Рассчитать площадь и периметр прямоугольника по двум известным сторонам. Данная задача не должна представлять особой трудности, так как построена она на хорошо известных всем нам формулах расчета площади и периметра прямоугольника, поэтому заикливаться на выведении этих формул мы не будем.

*Составим алгоритм решения подобных задач:*

- 1) Прочитать задачу.
- 2) Выписать известные и неизвестные нам переменные в «дано».

- 3) Вспомнить либо составить необходимые формулы. (У нас:  $S=a*b$ ;  $P=2*(a+b)$ )
  - 4) Составить блок-схему.
  - 5) Записать решение на языке программирования Pascal.
- Запишем условие в более кратком виде.

Дано:  $a, b$

Найти:  $S, P$

Составить блок схему и словесное описание алгоритма,

Структура программы, решающей данную задачу, тоже проста:

- 1) Описание переменных;
- 2) Ввод значений сторон прямоугольника;
- 3) Расчет площади прямоугольника;
- 4) Расчет периметра прямоугольника;
- 5) Вывод значений площади и периметра;
- 6) Конец.

### ЗАДАНИЕ

Составить словесно-формульный алгоритм и блок-схему для следующих задач.

1. Вычислить периметр и площадь прямоугольного треугольника по длинам двух катетов.
2. Вычислить длину окружности и площадь круга с заданным радиусом  $R$ .
3. Вычислить расстояние между двумя точками с заданными координатами  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$

### Вариант 2

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- программы с линейной структурой являются простейшими и используются, как правило, для реализации обычных вычислений по формулам;
- в программах с линейной структурой инструкции выполняются последовательно, одна за другой;
- алгоритм программы с линейной структурой может быть представлен в виде блок схемы линейной конструкции (привести пример)

Обращение	Тип аргумента	Тип результата	Функция
<code>PI</code>	—	$R$	Число $\pi = 3.1415926536E+00$
<code>abs(x)</code>	$I, R$	$I, R$	Модуль аргумента $x$
<code>abs(x) * 2</code>	$I, R$	$R$	Аргумент $x$ умножен на 2
<code>cos(x)</code>	$I, R$	$R$	Косинус $x$ (в радианах)
<code>exp(x)</code>	$I, R$	$R$	$e^x$ — экспонента
<code>frac(x)</code>	$I, R$	$R$	Дробная часть $x$
<code>int(x)</code>	$I, R$	$R$	Целая часть $x$
<code>ln(x)</code>	$I, R$	$R$	Натуральный логарифм $x$
<code>random</code>		$R$	Псевдослучайное число в интервале $[0, 1]$
<code>random(x)</code>	$I$	$I$	Псевдослучайное число в интервале $[0, x]$
<code>round(x)</code>	$R$	$I$	Округление до ближайшего целого
<code>sin(x)</code>	$I, R$	$R$	Синус $x$ (в радианах)
<code>sqr(x)</code>	$I, R$	$I, R$	Квадрат $x$
<code>sqr(x)</code>	$I, R$	$R$	Корень квадратный из $x$
<code>trunc(x)</code>	$R$	$I$	Ближайшее целое, не превышающее $x$ по модулю

Где  $I$  — Integer;  $R$  — Real

### ЗАДАНИЕ

1. Написать программу вычисления объема цилиндра. Ниже представлен рекомендуемый вид экрана во время работы программы (данные, введенные пользователем, выделены

полужирным шрифтом).

Вычисление объема цилиндра

Введите исходные данные:

Радиус основания (см) —> 5

Высота цилиндра (см) —> 10

Объем цилиндра 1570.80 куб. см.

Для завершения работы программы нажмите <Enter>.

2. Написать программу вычисления двух выражений:  $z_1 = \frac{\sqrt{2b+2\sqrt{b^2-4}}}{\sqrt{b^2-4+b+2}}$  и  $z_2 = \sqrt{\frac{a+b}{a-3}}$

3. Для каждой программы составить блок-схему

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы данные вы знаете?
2. Что такое алгоритм?
3. Приведите пример алгоритма из реальной жизни
4. Какими свойствами обладает алгоритм?
5. Что такое линейная конструкция?
6. Какие операторы используются для реализации линейной конструкции в программе?
7. Назовите процедуры ввода/вывода данных
8. Что такое формат вывода данных?
9. Перечислите основные разделы программы

### Комплект заданий для контрольной работы №2 для первой аттестации

Время выполнения 45 мин.

•Количество вариантов контрольной работы - 5.

•Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.

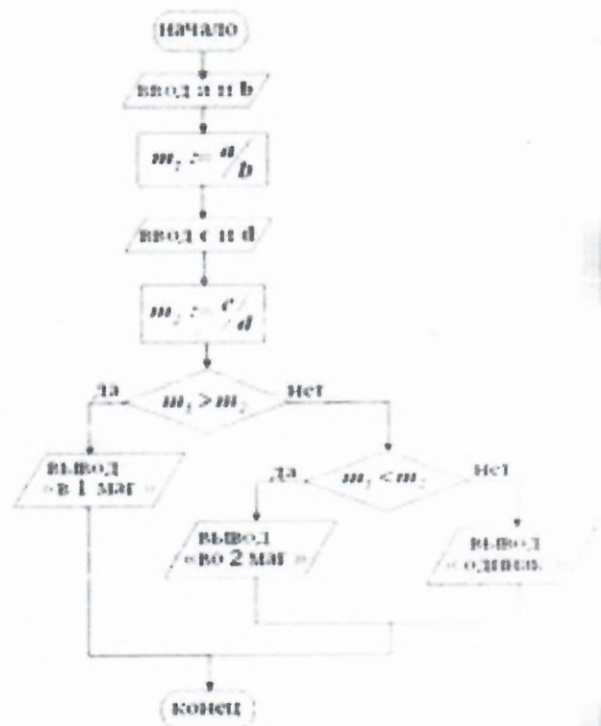
•Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Любая ветвь может не быть линейным участком программы, а сама содержать ветвление. Такое ветвление называется вложенным (или множественным) ветвлением. Чаще вторично разветвляется ветка «нет». В качестве примера разберём простую задачу:

В первом магазине хозяйка приобрела **a** кг. огурцов. Их оказалось **b** штук. Во втором

магазине на **c** кг. получилось **d** штук. В каком магазине огурцы крупнее? Найдим массу одного огурца в каждом магазине и сравниваем их. Блок-схема данной задачи представлена ниже.



Рассмотрим пример: Написать программу, которая вычисляет оптимальный вес пользователя, сравнивает его с реальным и выдает рекомендацию о необходимости поправиться или похудеть. Оптимальный вес вычисляется по формуле: рост (в сантиметрах) — 100.

Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже:

Введите в одной строке через пробел рост (см) и вес (кг) затем нажмите <Enter> -  
> 170 68 Вам надо поправиться на 2.00 кг.

#### Листинг программы

```
Program Ves;
var
w: real; {вес}
h: real; {рост}
opt: real; {оптимальный вес}
d: real; {отклонение от оптимального веса}
begin
writeln('Введите в одной строке через пробел');
writeln('рост (см) и вес (кг), затем нажмите <Enter>');
write('->');
readln(h,w);
opt:=h-100;
if w=opt then writeln('Ваш вес оптимален!') else
if w<opt then begin d:=opt-w; writeln('Вам надо поправиться на ',d:5:2,' кг.');
```

```
end else
begin d:=w-opt; writeln('Вам надо похудеть на ',d:5:2,' кг.');
```

```
end.
```

#### ЗАДАНИЕ

1. Одна коробка с яйцами содержит 10 ячеек по 30 яиц в каждой. Поместятся ли **a** яиц в **b** коробок (уже имеющих пустые ячейки)? Если не поместятся, сообщить, сколько ещё требуется ячеек и коробок. Если останутся лишние коробки, сообщить, сколько осталось.
2. Определить, являются ли три введенных числа длинами сторон прямоугольного треугольника.
3. В котёл с 20 л воды всыпали **m** граммов соли. Норма для супа составляет от 10 до 12 г/литр. Определить, нормально ли посолена вода. Если недосолена, сообщить, сколько граммов соли нужно добавить до нормы. Если пересолена, — сколько литров воды нужно долить до нормальной концентрации.
4. После промывки шерсть сушат. Нормальная плотность шерсти, соответствующей требуемой влажности, составляет около 280 кг/м<sup>3</sup>. На текстильный завод поступило **m** тонн шерсти, объём которой составляет **V** м<sup>3</sup>. Определить соответствие сырья требуемой влажности.
5. Определить, лежит ли точка (**x**, **y**) внутри кольца с центром в начале координат, внутренним радиусом **r1** и внешним радиусом **r2**
6. Врач прописал больному первого лекарства всего **a** таблеток, по **b** таблеток в день и второго лекарства **c** таблеток по **d** таблеток в день. На следующий день после того, как все лекарства будет приняты, больной должен прийти на приём. Через сколько дней больной попадёт на приём к врачу?

#### Комплект заданий для контрольной работы №3 для первой аттестации

Время выполнения 45мин.

- Количество вариантов контрольной работы - 5.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

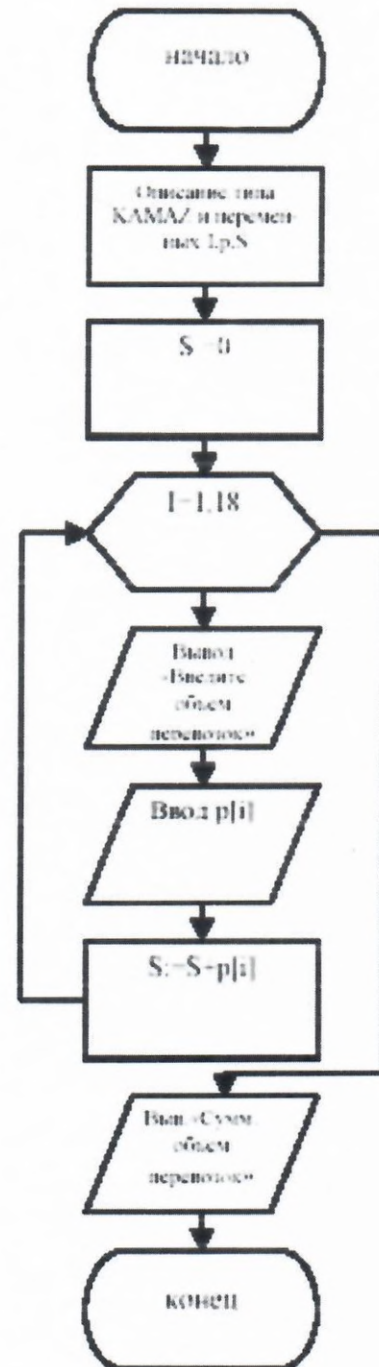
### Нахождение суммы элементов массива

**Задача 1.** В автопарке, имеющем 18 машин марки КАМАЗ, каждый из КАМАЗов перевоз за день определенный объем груза. Определить суммарный объем перевозок грузов за день. При решении задачи будем использовать тип массива KAMAZ для описания всех КАМАЗов автопарка; переменную P[i] для описания объема груза, перевезенного i-той машиной за день (I меняется от 1 до 18).

Текст следующий вид:

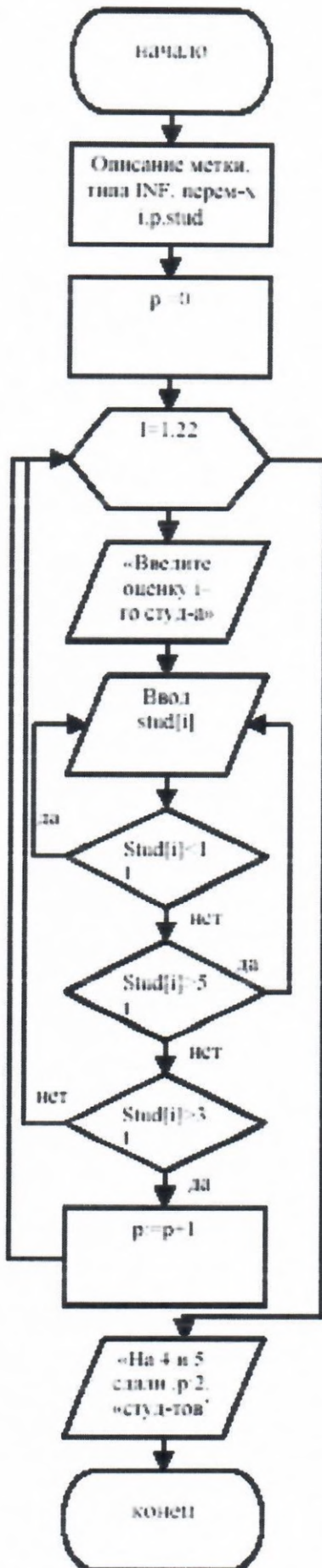
```
Program Pr1;
Uses winCRT;
Type KAMAZ=array [1..18] of real;
Var
i:integer;
p:KAMAZ;
S:real;
Begin
S:=0;
For i:=1 to 18 do
Begin
Writeln('Введите объем перевозок',I,'-ой
машины, т');
Readln(p[i]);
S:=S+p[i]; End;
Writeln('Суммарный объем перевозок
S=',S:8:2,'т');
End.
```

Накопление суммы в данном примере будет проводиться по шагам, при вводе значения объема перевозок для очередной машины сумма будет увеличиваться на данную величину. Аналогично реализуется и алгоритм нахождения произведения элементов массива (с заменой начального значения суммы  $S:=0$  на начальное значение произведения  $S:=1$  и с заменой операции сложения элементов массива «+» на операцию умножения «\*»).



### Нахождение количества элементов массива, удовлетворяющих заданному условию

**Задача 2.** Известны результаты экзамена по информатике одной группы из 22 студентов. Определить, сколько студентов сдали экзамен на 4 и 5. Один из вариантов решения этой задачи следующий: представлена блок-схема алгоритма поставленной задачи. Текст программы:



**Program pr3;**

**Uses wincrt;**

**Label 1;**

**Type INF=array[1..22] of integer;**

**Var**

stud:INF;

i,p:integer;

**begin**

p:=0;

**for** i:=1 to 22 **do**

**begin**

1: **writeln**('Введите оценку ',i,'-го студен-та');

**readln**(stud[i]);

**if** (stud[i]<1) or (stud[i]>5) **then** goto 1;

**if** stud[i]>3 **then** p:=p+1;

**end;**

**writeln**('На 4 и 5 сдали экзамен ',p:2,' студентов');

**end.**

В данной программе для обозначения списка оценок по информатике использовался тип массива INF, для обозначения оценок конкретных студентов – переменная stud. Программа предусматривает проверку корректности вводимых данных: при попытке ввода несуществующей по пятибалльной системе оценки, программа повторяет ее ввод. Для этого используется оператор перехода GOTO, где имя метки, к которой осуществляется переход (в данном случае 1), описывается в разделе описания меток LABEL.

### Сортировка массива по возрастанию

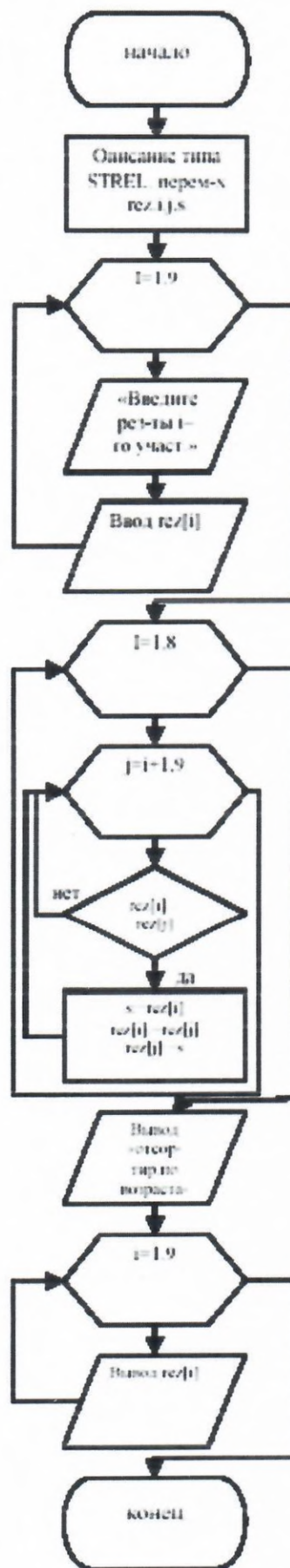
**Задача 3.** Предположим, известны результаты соревнований по стрельбе, в которых принимали участие 9 человек. Расположить данные результаты в порядке возрастания набранных при стрельбе очков. Алгоритм решения данной задачи является наиболее сложным из приведенных выше примеров и требует использования вложенных циклов.

Один из способов сортировки массивов заключается в следующем. Сначала первый элемент массива в цикле сравнивается по очереди со всеми оставшимися элементами.

Если очередной элемент массива меньше по величине, чем первый, то эти элементы переставляются местами. Сравнение продолжается далее уже для обновленного первого элемента. В результате окончания данного цикла будет найден и установлен

на первое место самый наименьший элемент массива. Далее продолжается аналогичный процесс уже для оставшихся элементов массива, т.е. второй элемент сравнивается со всеми остальными и, при необходимости, переставляется с ними местами. После определения и установки второго элемента массива, данный процесс продолжается для третьего элемента, четвертого элемента и т.д. Алгоритм завершается, когда сравниваются и упорядочиваются предпоследний и последний из оставшихся элементов массива.

Блок-схема представлена на рис.:





Программа реализации изложенного алгоритма может иметь следующий вид:

```
Program pr4;  
Uses crt;  
Type STREL=array[1..9]of integer;  
Var  
rez:strel;  
i,j,s:integer;  
Begin  
For i:=1 to 9 do  
  begin  
    writeln('Введите результаты ',i,'-го участника');  
    readln(rez[i]);  
  end;  
  for i:=1 to 8 do  
    for j:=i+1 to 9 do  
      if rez[i]>rez[j] then  
        begin  
          s:=rez[j];  
          rez[j]:=rez[i];  
          rez[i]:=s;  
        end;  
      writeln('Отсортированные по возрастанию результаты:');  
      for i:=1 to 9 do write (rez[i]:5, ' ');  
    end.
```

Здесь STREL – тип массива результатов стрельбы участников, rez[i] – переменная для описания результатов i-го участника (i меняется от 1 до 9). Вспомогательная переменная s используется для перестановки местами элементов массива.

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Исходные данные необходимо оформить в виде массива. При выполнении задания ввод исходных данных и вывод результатов сопровождать комментариями (какие данные нужно ввести и что получается в результате).

Составить блок-схему программы. Оформить отчет

1. Подсчитать среднемесячную зарплату сотрудника предприятия.
2. Дан объем продукции, выпущенной заводом за год (помесячно). Найти наименьший объем. В качестве результата вывести номер месяца и объем выпущенной продукции.
3. Курс доллара в течение года менялся в диапазоне от 28руб. до 30руб. Найти наибольшее значение курса доллара. В качестве результата вывести номер месяца и значение курса доллара.
4. Известен месячный план выпуска некоторой продукции и объемы выпущенной этой продукции заводом за год (помесячно). Определить, когда завод не выполнил план. Результат получить в виде: номер месяца и объем выпущенной продукции.
5. Даны результаты сдачи экзамена по информатике группы студентов (в группе 20 студентов). Подсчитать количество студентов, не сдавших экзамен.
6. Известна среднемесячная зарплата 10 сотрудников отдела. Расположить данные в порядке убывания.
7. Известен годовой процент на вклад с капитализацией (начисление процентов ежемесячно). Определить, сколько денег получит вкладчик в конце года, если на 1 января сумма вклада составляла 1500руб. в качестве результата вывести сумму вклада на конец каждого месяца.
8. Известны данные по продаже компьютеров в течение недели. Найти общее количество проданных компьютеров.

9. Известны данные по продаже компьютеров в течение недели. Расположить эти данные в порядке возрастания.
10. Известен месячный план выпуска некоторой продукции и объемы выпущенной продукции заводом за год (помесячно). Определить месяц, в котором было максимальное отклонение от плана. В качестве результата вывести номер месяца и отклонение.
11. Известен месячный план выпуска некоторой продукции и объемы выпущенной продукции заводом за год (помесячно). Определить, был ли выполнен годовой план.
12. Даны результаты сдачи экзамена по информатике группы студентов (в группе 20 студентов). Подсчитать количество студентов, сдавших экзамен без троек.
13. Известен месячный план выпуска некоторой продукции и объемы выпущенной этой продукции заводом за год (помесячно). Определить, когда завод перевыполнил план. Результат получить в виде: номер месяца и объем продукции, выпущенной сверх плана.
14. Подсчитать среднемесячную зарплату сотрудника предприятия и найти зарплату, которая наиболее близка к средней. В качестве результата вывести среднюю зарплату, наиболее близкую и ее номер в массиве.
15. Даны результаты сдачи экзамена по информатике группы из 15 студентов. Подсчитать количество студентов, не сдавших экзамен, в численном и в процентном соотношении.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (экзамена)

## Список вопросов к экзамену

1. Разработка и реализация алгоритма.
2. Принципы создания эффективных алгоритмов.
3. Функция сложности алгоритма.
4. Виды функций сложности алгоритмов.
5. Анализ функции сложности по программе.
6. Задача сортировки. Классификация алгоритмов сортировки.
7. Оценка сложности работы алгоритмов внутренне сортировки.
8. Сортировка вставками.
9. Обменная сортировка.
10. Сортировка выбором.
11. Сортировка слиянием.
12. Специальные сортировки.
13. Алгоритм Хоара.
14. Метод backtracking.
15. Задача о  $n$  ферзях.
16. Задача о гамильтоновом цикле. Задача о раскрашивании вершин графа.
17. Задача о сумме подмножества.
18. Задача о назначениях. Задача о рюкзаке.
19. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.
20. Процедуры вычислений нижних границ.
21. Метод динамического программирования.
22. Задача о числовом треугольнике. Когда применимо динамическое программирование?
23. Оптимальная триангуляция выпуклого многоугольника. Задача о кафе.
24. Перемножение нескольких матриц методом динамического программирования.
25. Графы и их представления.
26. Поиск (обход) в графе в глубину.
27. Поиск (обход) в графе в ширину.
28. Обход в глубину ориентированных графов.
29. Расстояния и связность в графах.
30. Сильно связанные компоненты.
31. Остовные деревья графа и алгоритмы их нахождения.
32. Кратчайшие пути в графе.
33. Алгоритм Блмана-Форда.
34. Алгоритм Дейкстры.
35. Кратчайшие пути и умножение матриц (Алгоритм Флойда-Уоршола).
36. Максимальное паросочетание в двудольном графе.
37. Потоки в сетях. Максимальный поток.
38. Метод Форда-Фалкерсона.
39. Задача о выборе заявок.
40. Когда применим жадный алгоритм? Теоретические основы жадных алгоритмов.
41. Решение задачи нахождения остовного дерева жадным алгоритмом.
42. Префиксные коды и БД.
43. Алгоритм кодирования информации по Хаффмену (построение дерева).
44. Кодирование и декодирование. Доказательство оптимальности кода Хаффмена.
45. Приближенные алгоритмы.
46. Примеры решения задач с помощью приближенных алгоритмов.
47. Решение задачи коммивояжера приближенным алгоритмом.
48. Классы задач P и NP. Решение NP-полных задач.
49. NP-сложные и NP-трудные задачи.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный  
Технический Университет»

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов»

Факультет КТВТ и Э

Кафедра ПОВТиАС

Направление 09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль - «РПИС»

Форма обучения Очная, курс 4, семестр 8

Экзаменационный билет № 1

1. Оценка сложности работы алгоритмов внутренне сортировки.
2. Кодирование и декодирование. Доказательство оптимальности кода Хаффмена.
3. Задача

Билет составил \_\_\_\_\_ ст. преп. Расулов А.Г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ к.э.н., Айгумов Т.Г.

Утвержден на заседании кафедры " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
протокол № \_\_\_\_