

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет  
народного хозяйства»**

*Утверждена решением Учено-  
ного совета ДГУНХ,  
протокол № 10  
от 30 мая 2017г.*

**Кафедра «Информационные технологии и информационная  
безопасность»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«КОМБИНАТОРНЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ПРОГРАММИ-  
СТОВ»**

**Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информа-  
тика,**

**профиль «Прикладная информатика в экономике»**

**Уровень высшего образования - бакалавриат**

**Формы обучения – очная, заочная**

**Махачкала – 2017**

**УДК 004.056.5**

**ББК 32.973.2**

**Составитель** – Гасанова Зарема Ахмедовна, кандидат педагогических наук, заместитель заведующего кафедрой «Информационные технологии и информационная безопасность» ДГУНХ.

**Внутренний рецензент** - Якубов Амучи Загирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры "Прикладная математика и информационные технологии" ДГУНХ

**Внешний рецензент** – Меджидов Зияудин Гаджиевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Отдела математики и информатики Дагестанского научного центра Российской академии наук.

**Представитель работодателя** - Сайидахмедов Сайидахмед Сергеевич, генеральный директор компании «Текама».

*Рабочая программа дисциплины «Комбинаторные алгоритмы для программистов» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., № 207, в соответствии с приказом от 5 апреля 2017г., № 301 Министерства образования и науки РФ.*

Рабочая программа по дисциплине «Комбинаторные алгоритмы для программистов» размещена на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Гасанова З.А. Рабочая программа по дисциплине «Комбинаторные алгоритмы для программистов» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике». – Махачкала: ДГУНХ, 2017 - 16 с.

Рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 29 мая 2017 г.

Рекомендована к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике», к.э.н., доцент Раджабов К.Я.

Одобрена на заседании кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» 25 мая 2017 г., протокол № 10.

## Содержание

Раздел 1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
Раздел 2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
Раздел 3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
Раздел 4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
Раздел 5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
Раздел 6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины	12
Раздел 7.	Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем, профессиональных баз данных	13
Раздел 8.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
Раздел 9.	Образовательные технологии	15
	Лист актуализации рабочей программы дисциплины	16

## Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Профессиональные цели – приобретение навыков решения практических задач выбора путем их сведения к известным комбинаторным алгоритмам и алгоритмам на сетях и графах.

Задачи дисциплины:

- изучение алгоритмов порождения комбинаторных объектов;
- приобретение навыков использования понятий дискретной математики для формализации практических задач;
- получение навыков в разработке полнопереборных алгоритмов;
- изучение алгоритмов на сетях и графах;
- приобретение навыков использования комбинаторных и графовых алгоритмов
- при решении практических задач;
- приобретение навыков оценки сложности алгоритмов.

**1.2 Компетенции выпускников, формируемые в результате освоения дисциплины «Комбинаторные алгоритмы для программистов» как часть планируемых результатов освоения образовательной программы**

код компетенции	формулировка компетенции
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>ПК-8</b>	Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач

### 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

код и формулировка компетенции	компонентный состав компетенции		
	знать:	уметь:	владеть:
<b>ПК-8:</b> способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"><li>– основы комбинаторики и алгоритмы порождения комбинаторных объектов.</li><li>– основы теории сложности и</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– решать комбинаторные задачи</li><li>– сводить реальные задачи к алгоритмам по</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– навыками использования комбинаторных алгоритмов при решении практических задач.</li></ul>

	<p>подходы к решению задач выбора.</p> <p>– понятия теории графов и способы представления графов в памяти ЭВМ, алгоритмы на сетях и графах</p>	<p>рождения комбинаторных объектов.</p> <p>– сводить реальные задачи к известным алгоритмам на сетях и графах.</p> <p>– решать комбинаторные задачи</p>	
--	--	---	--

### 1.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы формирования компетенций							
	Тема 1. Комбинаторные вычисления.	Тема 2. Целые и последовательности	Тема 3. Последовательности (связанное распределение, стеки и очереди)	Тема 4. Комбинаторика разбиений	Тема 5. Рекуррентные соотношения	Тема 6. Алгоритмы рекуррентных соотношений	Тема 7. Комбинаторика и ряды	Тема 8. Алгоритмы на абстрактных структурах данных
ПК-8	+	+	+	+	+	+	+	+

## Раздел 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.2 «Комбинаторные алгоритмы для программистов» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины» учебного плана направления подготовки «Прикладная информатика», профиля «Прикладная информатика в экономике».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Математика» и «Информатика и программирование» и «Алгоритмы и структуры данных».

Знания и навыки, полученные студентом в ходе изучения курса «Комбинаторные алгоритмы для программистов» используются в дисциплинах: "Технологии и методы программирования", "Разработка программных приложений".

Теоретические знания и описания общих методик защиты выдвигаются для изучения на лекционные занятия, а конкретные алгоритмы, протоколы и методы защиты рассматриваются на семинарских занятиях. Углубленное изучение дисциплины по некоторым вопросам реализуется с помощью написания рефератов по специализированной тематике.

**Раздел 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), на самостоятельную работу обучающихся и форму(ы) промежуточной аттестации.**

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 зачетные единицы.

**Очная форма обучения**

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), составляет 51 час, в том числе:

на занятия лекционного типа – 17 ч.

на занятия семинарского типа – 34 ч.

Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся – 57 ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, **36 ч.**

**Заочная форма обучения**

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), составляет 12 часов, в том числе:

на занятия лекционного типа – 4 ч.

на занятия семинарского типа – 8 ч.

Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся – 128 ч.

**Раздел 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

№ п/п	Тема дисциплины	Всего академических часов	В т.ч. занятия лекционного типа	В т.ч. занятия семинарского типа:					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				семинары	Практические занятия	Лабораторные занятия (лабораторные работы, лабораторный практикум)	Коллоквиумы	Иные аналогичные занятия		
1.	Тема 1. Комбинаторные вычисления.	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
2.	Тема 2. Целые и последовательности	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
3.	Тема 3. Последовательности (связанное распределение, стеки и очереди)	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
4.	Тема 4. Комбинаторика разбиений	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос Подготовка рефератов и презентаций
5.	Тема 5. Рекуррентные соотношения	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
6.	Тема 6. Алгоритмы	13	2	-	2	2	-	-	7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос

	рекуррентных соотношений									
7.	Тема 7. Комбинаторика и ряды	13	2	-	2	2			7	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос Тестирование
8.	Тема 8. Алгоритмы на абстрактных структурах данных	17	3	-	3	3			8	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	-	-	<b>57</b>	
	Экзамен (групповая консультация в течение семестра, групповая консультация перед промежуточной аттестацией, экзамен)	<b>36</b>								контроль
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>								

### Заочное отделение

№ п/п	Тема дисциплины	Всего академических часов	В т.ч. занятия лекционного типа	В т.ч. занятия семинарского типа:					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				семинары	Практические занятия	Лабораторные занятия (лабораторные работы, лабораторный практикум)	Коллоквиумы	Иные аналогичные занятия		
1.	Тема 1. Комбина-	19	1	-	1	1	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач



	торные вычисления.									Устный опрос
2.	Тема 2. Целые и последовательности	19	1	-	1	1	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
3.	Тема 3. Последовательности (связанное распределение, стеки и очереди)	19	1	-	1	1	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
4.	Тема 4. Комбинаторика разбиений	19	1	-	1	1	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос Подготовка рефератов и презентаций
5.	Тема 5. Рекуррентные соотношения	16	-	-	-	-	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
6.	Тема 6. Алгоритмы рекуррентных соотношений	16	-	-	-	-	-	-	16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос
7.	Тема 7. Комбинаторика и ряды	16	-	-	-	-			16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос Тестирование
8.	Тема 8. Алгоритмы на абстрактных структурах данных	16	-	-	-	-			16	Лабораторная работа Решение задач Устный опрос

	<b>ИТОГО</b>	<b>140</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>128</b>	
	Экзамен (групповая консультация в течение семестра, групповая консультация перед промежуточной аттестацией, экзамен)	<b>44</b>								Контроль
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>								

**Раздел 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Автор	Название основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Выходные данные	Количество экземпляров в библиотеке ДГУНХ/адрес доступа
<b>I. Основная учебная литература</b>				
1.	Царёв Р.Ю.	Алгоритмы и структуры данных	СФУ, 2016. - 204 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3388-1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016</a>
2.	Дроздов С.Н.	Структуры и алгоритмы обработки данных	Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. - 228 с.: схем, ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2242-2	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493032">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493032</a>
3.	Костюкова Н.И.	Комбинаторные алгоритмы для программистов	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 217 с.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429067">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429067</a>
<b>II. Дополнительная учебная литература</b>				
<b>A) Дополнительная учебная литература</b>				
1.	Панкратьев Е.В.	Элементы компьютерной алгебры	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 247 ISBN 978-5-9556-0099-4	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233322">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233322</a>
2.	Хаггарт Р.	Дискретная математика для программистов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. ISBN 978-5-94836-303-5	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024</a>

3.	Комлева Н.В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 140 с.: ил., табл., схем. - ISBN 5-7764-0400-2	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93226">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93226</a>
4.	Головешкин В.А.	Теория рекурсии для программистов	Москва: Физматлит, 2006. - 293с.: табл., схем. - ISBN 978-5-9221-0721-1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76680">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76680</a>
<b>Б) Официальные издания: сборники законодательных актов, нормативно-правовых документов и кодексов РФ</b>				
1.	ГОСТ 28397-89. Языки программирования. Термины и определения.			
2.	ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. 2006 г. www.standartgost.ru			
3.	ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2002. Информационная технология. Классификация программных средств. 2002 г. www.standartgost.ru			
<b>В) Периодические издания</b>				
1.	Журнал для пользователей персональных компьютеров «Мир ПК»			
2.	Журнал «Открытые системы»			
3.	Научный журнал «Прикладная дискретная математика»			
4.	Научный журнал «Информатика и ее применение»			
5.	Журнал о компьютерах и цифровой технике «Computer Bild»			
6.	Рецензируемый научный журнал «Информатика и система управления»			
7.	Рецензируемый научный журнал «Прикладная информатика»			

## **Раздел 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://e-dgunh.ru>). Электронно-библиотечная и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

Для самостоятельного изучения материала и ознакомления рекомендуется использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://www.intuit.ru/> - сайт национального открытого университета;
2. <http://citforum.ru/> - IT-портал «Сервер Информационных Технологий»;
3. <https://habrahabr.ru/> - ресурс для IT-специалистов, издаваемый компанией «ТМ»;
4. <http://stackoverflow.com/> - сайт вопросов и ответов для IT-специалистов;
5. <http://www.devbusiness.ru/> - сайт проекта «Развитие Бизнеса / Ру»;
6. <https://www.itweek.ru/> - сайт издания PC Week/RE .
7. <http://www.consultant.ru/> – онлайн-версия информационно-правовой системы "КонсультантПлюс"
8. <http://Standartgost.ru> - Открытая база ГОСТов

## **Раздел 7. Перечень лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

### **7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

1. Windows 10
2. Microsoft Office Professional
3. Kaspersky Endpoit Security
4. Microsoft Visual Studio
5. PascalABC.NET
6. Dev-C++
7. Delphi Community Edition

### **7.2. Перечень информационных справочных систем:**

- Информационно-справочная система «КонсультантПлюс»;

### **7.3. Перечень профессиональных баз данных:**

- <http://Standartgost.ru> - Открытая база ГОСТов;
- Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru>.

## **Раздел 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 3.7 (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус 2, литер «В»)**

### ***Перечень основного оборудования:***

Комплект специализированной мебели.

Доска меловая.

Набор демонстрационного оборудования: проектор, персональный компьютер с доступом к сети Интернет и корпоративной сети университета, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), ЭБС «ЭБС Юрайт» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru)), интерактивная доска., акустическая система.

### ***Перечень учебно-наглядных пособий:***

Комплект наглядных материалов (баннеры, плакаты);

Комплект электронных иллюстративных материалов (презентации, видеоролики).

**Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 3.8 (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус 2, литер «В»)**

### ***Перечень основного оборудования:***

Комплект специализированной мебели.

Доска меловая.

Набор демонстрационного оборудования: проектор, акустическая система.

Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет и корпоративной сети университета, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), ЭБС «ЭБС Юрайт» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru)) – 20 ед.

### ***Перечень учебно-наглядных пособий:***

Комплект наглядных материалов (баннеры, плакаты);

Комплект электронных иллюстративных материалов (презентации, видеоролики).

**Помещение для самостоятельной работы № 4.5 (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус № 2 литер «В»)**

*Перечень основного оборудования:*

Персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду – 19 ед.

**Помещение для самостоятельной работы № 1-1 (Россия, Республика Дагестан, 367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, дом 5, учебный корпус № 1)**

*Перечень основного оборудования:*

Персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду – 60 ед.

## **Раздел 9. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий по дисциплине «Комбинаторные алгоритмы для программистов», обеспечивают развитие у обучающихся необходимых навыков.

На занятиях лекционного типа применяются такие методы обучения как Управляемая дискуссия, Проблемная лекции.

На практических занятиях, целью которых является приобретение учащимися определенных практических умений, научить их аналитически мыслить, уметь принимать верные решения в различных ситуациях эффективными будут такие методы выполнения лабораторных работ, решение практических заданий.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Комбинаторные алгоритмы для программистов»**

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « 22 » мая 2018 № 10  
Зав. кафедрой В.С. Галеев

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « 20 » мая 2019 № 10  
Зав. кафедрой В.С. Галеев

Рабочая программа пересмотрена,  
обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Протокол от « 30 » июня 2020 № 12  
Зав. кафедрой В.С. Галеев