

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**  
**Безопасность баз данных**

Кафедра информационных технологий и безопасности компьютерных систем  
факультета ИиИТ

Образовательная программа бакалавриата

**10.03.01** Информационная безопасность

**Направленность (профиль) программы:**

Безопасность компьютерных систем

**Форма обучения:**

Очная

**Статус дисциплины:** входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины « Безопасность баз данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ от «17» ноября 2020 г. № 1427.

Разработчик: Кафедра информационных технологий и безопасности компьютерных систем ст. пр. Шахабутинов Я.М.


Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИТ и БКС от «16» марта 2022 г., протокол №8

Зав .кафедрой  Ахмедова З.Х.

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ

от 17 марта 2022 г. , протокол №7

Председатель  Бакмаев А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением ДГУ 30 марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация

Дисциплина «Безопасность баз данных» в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 10.03.01 - Информационная безопасность.

Целью дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области защищенного хранения больших массивов структурированной информации в автоматизированных системах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК- 2,ОПК-1.3, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиум, устный опрос и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	Общий объем	в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе экзамен
		Всего	из них						
Лекции	Лабораторные занятия		Практические занятия	КСР					
3	144	66	18	32	16		78	Экзамен	

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Задачи дисциплины:

- Рассмотреть современные концепции безопасности баз данных, критерии и методы оценивания надежности механизмов защиты систем баз данных;
- Раскрыть принципы проектирования защищенных баз данных;
- Показать особенности организации средств защиты в распределенных системах управления базами данных. Обучить студентов принципам безопасного хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах, показать им, что концепция баз данных стала определяющим фактором при создании эффективных систем автоматизированной обработки информации.

**Целью** изучения дисциплины является изучение принципов безопасного проектирования и использования распределённых реляционных баз данных, знакомство с языком запросов SQL и получение практических навыков его применения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина принадлежит обязательной части базового модуля с кодом **Б1..О.04.17.** и является одной из дисциплин, в рамках которой изучаются основные понятия, базовые методы и алгоритмы безопасных манипуляций с данными, основные элементы и технологии, используемые в организации современных СУБД.

Дисциплина «Безопасность баз данных» относится к циклу дисциплин специализации.

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление:

- о системе управления базами данных;
- о современных концепциях безопасности баз данных;

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- концептуальные основы построения баз данных и СУБД;

- язык SQL, как средство описания данных и манипулирования ими в реляционных СУБД;
- возможные угрозы, направленные на нарушение безопасности баз данных;
- технологии организации защиты информации применительно к конкретным СУБД и базам данных;
- средства поддержания целостности баз данных;
- языковые средства управления доступом к данным и обеспечения их безопасности в реляционных СУБД.
- особенности организации средств защиты в распределенных СУБД;

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2	ИД 1 ОПК 2.1 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	<b>Знать:</b> Распределенные и параллельные СУБД. Параллельные архитектуры баз данных. Объектно-ориентированные базы данных. Многомерные базы данных. Технологии баз данных для WWW. Введение в PL/SQL. Проектирование приложений с использованием конструкций PL/SQL и триггеров базы данных.	Устный опрос, письменный опрос Лабораторная работа

		<p><b>Уметь:</b> формулировать и представлять конкретные задачи на программирование, связанные с базами данных.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками программирования на внутреннем процедурном языке современной реляционной базы данных; навыками использования современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ.</p>	
ОПК-1.3.	ИД 1. ОПК1.3. Способен обеспечивать защиту информации при работе с базами данных, при передаче по компьютерным сетям;	<p><b>Знать:</b> международные стандарты в области разработки программного обеспечения.</p> <p><b>Уметь:</b> управлять жизненным циклом и качеством программного обеспечения при разработке приложений одним из звеньев архитектуры которых является база данных.</p> <p><b>Владеть:</b> пониманием процессного подхода, методами управления жизненным циклом и качеством программного обеспечения при разработке приложений одним из звеньев архитектуры которых является база данных</p>	Устный опрос, письменный опрос
ПК-6	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами	<p><b>Знать:</b> архитектуру и принцип работы операционных систем и СУБД</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы по установке, настройке, отладке и обслуживанию СУБД</p> <p><b>Владеет:</b> навыками эффективного управления серверными</p>	Устный опрос, письменный опрос, тест

	данных	операционными системами и базами данных	
--	--------	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Сам	Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> ) Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
				Лекции	Практи- ческие зан	Лабор- аторные зан		
<b>Модуль 1 Классификация угроз информационной безопасности.</b>								
1	Основные понятия БД и СУБД Логические модели БД. Технологии работы с БД	4		2	4	2	6	Тест
2	<i>Понятие угрозы. Угроза нарушения конфиденциальности. Угроза нарушения целостности. Угроза отказа служб.</i>	4		4	6	4	8	Проверка лабораторной работы
	<b>Итого по модулю 1:</b>			<b>6</b>	10	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>Контрольная работа</b>

<b>Модуль 2. Политика безопасности баз данных.</b>								
3	<i>Разработка и реализация политики безопасности</i>	4		2	4	2	4	Проверка лабораторной работы
4	<i>Управление транзакциями.</i>	4		2	4	2	4	Проверка лабораторной работы
5	Триггеры. Хранимые процедуры.	4		2	2		8	<b>Контрольная работа</b>
<b>Итого по модулю 2:</b>				<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	
<b>Модуль 3. Модели безопасности данных и разграничения доступа.</b>								
1	<i>Формальные модели доступа к данным.</i>	4		2	4	2	2	Тест
3	Модель ролевого разграничения доступа	4		2	4	4	2	Собеседование
3	Модель изолированной программной среды	4		2	2	2	2	<b>Контрольная работа</b>
<b>Итого по модулю 3:</b>				<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
<b>Модуль 4 Подготовка к экзамену</b>							<b>36</b>	
<b>ИТОГО по курсу:</b>				<b>18</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>78</b>	

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1.

##### Тема 1. Язык SQL. Формирование запросов к базам данных.

Типы данных. Структура языка запросов SQL Диалект языка запросов SQL - Transact-SQL (T-SQL) Типы данных.

Особенности применения в языке запросов N-SQL

##### Тема 2. Оператор выбора SELECT

Оператор SELECT, Синтаксис оператора SELECT



Структура оператора SELECT. Предикаты оператора SELECT, операции сравнения и ключевые слова, применяемые внутри конструкций используемых в условиях после ключевого слова WHERE.

Применение агрегатных функций в операторе выбора. Вложенные запросы. Внешние объединения.

### **Тема 3. Операторы определения данных Операторы манипулирования данными**

Общие сведения об операторах определения и манипулирования данными.

Оператор CREATE. Структура, синтаксис и особенности выполнения оператора CREATE. Оператор ALTER. Структура, синтаксис и особенности выполнения оператора ALTER. Оператор DROP. Структура, синтаксис и особенности выполнения оператора DROP

### **Тема 4. Принципы поддержки целостности в реляционных БД**

Целостность БД. Понятие целостности БД. Виды целостности: семантическая целостность БД, ссылочная целостность БД, языковая целостность БД, структурная целостность БД. Механизмы обеспечения целостности. Причины нарушения целостности. Стратегии поддержки целостности БД. Примеры нарушений целостности и способы их избегания при разработке БД.

### **Тема 5. Представления. Хранимые процедуры. D Триггеры.**

Понятие представления (View). Особенности применения операторов CREATE VIEW, ALTER VIEW, DROP VIEW. Работа с представлением. Горизонтальное и вертикальное представление. Сгруппированные и объединенные представления.

Понятие хранимой процедуры (Procedure)

Особенности применения представлений, хранимых процедур и триггеров для обеспечения безопасности БД.

### **Тема 6. Понятие транзакции. Свойства транзакций. Создание и управление транзакциями.**

Понятие транзакции. Свойства транзакций. Управление транзакциями. Фиксация транзакции. Контрольная точка. Откат транзакции. Журнал транзакций. Параллельное выполнение транзакций. Блокировки. Режимы блокировок. Проблема тупиков. Тупиковые ситуации, их распознавание и разрушение. Управление транзакциями в среде MS SQL Server.

### **Тема 7. Индексация баз данных**

Понятие индексации БД. Определение индекса как объекта БД. Причины требующие введение индексации в БД. Индексно-прямые файлы (файлы с плотным индексом). Структура индексной записи. Свойства индексно-прямых файлов. Добавление и удаление записей в таблицы БД при прямой индексации.

Структура записи индекса. Добавление и удаление записей в таблицы БД при индексно-последовательной индексации.

Организация индексов в виде B-tree (БИ-деревьев). Добавление и удаление записи при организации индекса в виде БИ-дерева.

### **Тема 8. Концепция безопасности БД**

Понятие безопасности БД. Свойство защищенности информации, три основных свойства защищенности информации: конфиденциальность, целостность доступность. Источники угроз безопасности БД. Внешние дестабилизирующие факторы, создающие угрозы безопасности функционирования БД.

Классификация угроз ИС

Угрозы, специфичные для систем управления БД Атаки, специфические для БД

### **Тема 9. Привилегии. Системные привилегии. Привилегии доступа к объекту**

Методы дискреционного разграничения доступа Дискреционная модель разграничения доступа.

Свойства, особенности и ограничения дискреционной модели. Субъекты и объекты доступа. добровольное и принудительное управление доступом. Понятие привилегий. Системные привилегии и привилегии доступа к объекту. Предоставление привилегий. отмены привилегии и запрета привилегии. Особенности применения операторов предоставления привилегии GRANT, отмены привилегии REVOKE.

#### 4.3.2. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	1	Проектирование баз данных	4
2	2	Язык манипулирования данными SQL.	6
4	3	Предоставление доступа к базам данных.	6
4	4	Защита канала данных от перехвата информации.	4
5	5	Применение средств криптографии для обеспечения конфиденциальности данных в БД	8
6	6	Обеспечение безопасного экспорта и импорта данных в базу данных	6
<b>Всего:</b>			<b>34</b>

#### 5.Образовательные технологии.

В учебном процессе помимо традиционных форм проведения занятий используются лекции – визуализации, лекции – диалоги.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с использованием

Интернет среды. При проведение практических занятий используются деловые игры с разбором конкретных ситуаций.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекции-презентации.

В лекциях дается обзор тем изучаемой дисциплины, определения основных понятий, терминов приводятся доказательства утверждений по теории баз данных. Часть времени отдельных лекций отводится для интерактивного обсуждения понятий, структур или протоколов, используемых

в базах данных, но имеющих аналоги или зародившихся в других, уже изученных студентами дисциплинах.

- Лекции с разбором конкретных ситуаций на реальных объектах информатизации, разбор возможных вариантов решений. Используется для изложения тем № 2, 4, 5

- Лекции-визуализации: для демонстрации презентационных материалов отдельных фирм, например, фирмы-производителя систем хранения данных (ЕМС). Используется для изложения тем № 5, 8.

- Лабораторные работы с выполнением упражнений по проектированию и реализации как локальных приложений (в среде MS Access), так и достаточно объемных приложений в архитектуре клиент-сервер (С++, Java – Oracle 10g).

Все разрабатываемые студентами компьютерные программы, реализующие изучаемые темы, имеют исследовательскую составляющую, заключающуюся в выборе структур данных и алгоритмов реализации.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов включает:

- освоение лекционного материала;
- выполнение текущих общих домашних заданий (5 – 8 задач после каждого аудиторного практического занятия, кроме занятий по темам 8 - 9);
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- оформление выполненного индивидуального домашнего задания;
- подготовку к защите выполненного индивидуального домашнего задания.

В отчет по индивидуальному домашнему заданию должны входить:

- 1) условия задач (конкретное задание выдается преподавателем);
- 2) подробные решения;

3) ответы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине складывается из времени, необходимого для освоения лекционного материала, освоения и совершенствования навыков решения задач и времени выполнения и оформления индивидуального домашнего задания.

В процессе самостоятельных занятий студенты углубляют и расширяют знания и умения, приобретенные ими во время практических занятий и лекций.

Таким образом, в силу отсутствия лабораторных работ в учебном плане дисциплины, программная реализация моделей и проведение экспериментов выполняются студентами в рамках самостоятельных занятий. Остальные часы самостоятельных занятий используются для закрепления результатов лекционных и практических занятий, а также для изучения дополнительного материала по предмету.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Разработка баз данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Дорофеев [и др.]. -Электрон. текстовые данные. -Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. -241 с. -978-5-4486- 0114-9. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70276.html>
2. Грошев А.С. Основы работы с базами данных [Электронный ресурс] / А.С. Грошев. -2-е изд. -Электрон. текстовые данные. -М. : ИнтернетУниверситет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. -255 с. -2227-8397. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73653.html>
3. Кузнецов С.Д. Базы данных : учеб. для студентов вузов / Кузнецов, Сергей Дмитриевич. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2017. - 490,[1] с. - (Университетский учебник. Прикладная

математика и информатика/ ред. совет серии: Ю. И. Журавлев, В. А. Садовнический (пред.)). - ISBN 978-5-4468-4188-2 : 1324-79.

4. б) дополнительная литература:
5. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469021> (дата обращения: 13.04.2021).
6. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450772> (дата обращения: 13.04.2021).

#### **Дополнительная литература**

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470023> (дата обращения: 13.04.2021).
2. Учебно-методическое пособие
3. Безопасность систем баз данных. Учебно-методические указания по курсовой работе (Н.А. Новгородова, Е.М. Давыдова, Р.В. Мещеряков), 2012г., 18с., Портал кафедры КИБЭВС [Электронный ресурс]
4. Новгородова Н.А. БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ Часть 1: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] — Томск: ТУСУР, 2021. — 259 с. — Режим доступа:

[https://disk.fb.tusur.ru/bsbd/laboratory\\_work\\_1.pdf](https://disk.fb.tusur.ru/bsbd/laboratory_work_1.pdf)

5. Сарин, К. С. БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ Часть 2: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / К. С. Сарин, А. С. Киселев. — Томск: ТУСУР, 2020. — 91 с. — Режим доступа: [https://disk.fb.tusur.ru/bsbd/laboratory\\_work\\_2.pdf](https://disk.fb.tusur.ru/bsbd/laboratory_work_2.pdf)
6. Учебно-методические указания по практической и самостоятельной работе / Н.А. Новгородова, Е.М. Давыдова , 2012г., 32с. [Электронный ресурс каф. КИБЭВС]

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

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. - Москва, 1999-. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2020).-Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [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: 22.08.2020).
3. 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: 21.03.2020).