

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
технологий обработки и защиты информации



А.А. Сирота  
24.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.51 Безопасность систем баз данных

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

10.03.01 Информационная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализации:**

безопасность компьютерных систем

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра технологий обработки и защиты информации

**6. Составители программы:**

Храмов Владимир Юрьевич, д.т.н., профессор

**7. Рекомендована:**

Научно-методическим советом ФКН, протокол № 5 от 10.03.21

**8. Учебный год:** 2024/2025

**Семестр(ы):** 7

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Изучение теоретических основ и овладение практическими навыками применения методов и моделей информационной безопасности в интересах сопровождения и проектирования систем баз данных различного назначения; получение профессиональных компетенций в области современных технологий баз данных.

Основные задачи дисциплины:

обучение студентов базовым понятиям построения защищенных систем баз данных;

обучение студентов современным методам и механизмам защиты информации в базах данных;

овладение практическими навыками проектирования технологически безопасных систем баз данных, разработки защищенных систем баз данных.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Входит в блок обязательные дисциплины Б1.О

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области теории множеств, баз данных, сетевых технологий, объектно-ориентированных и структурных методов проектирования информационных систем.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
ОПК-1.3	Способен обеспечивать защиту информации при работе с базами данных, при передаче по компьютерным сетям;	ОПК-1.3.1	знает принципы построения систем управления базами данных	<b>Знать:</b> понятие защищенной системы баз данных, этапы и методы проектирования защищенных систем баз данных, модели представления информации на концептуальном, логическом и физическом уровнях, нормальные формы баз данных и алгоритмы их построения, критерии защищенных баз данных, общие принципы построения систем управления базами данных (СУБД). <b>Уметь;</b> разрабатывать функциональную и информационную модели защищенной системы баз данных, включая концептуальную, логическую и физическую модели; разрабатывать нормализованную схему базы данных. <b>Владеть:</b> навыками структурного и объектно-ориентированного проектирования защищенных систем баз данных, построения нормализованных баз данных, навыками разработки функциональной и информационной моделей системы баз данных с использованием инструментальных средств.
		ОПК-1.3.2	умеет применять методы защиты информации в системах управления базами данных	<b>Знать:</b> модели безопасности компьютерных систем, методы обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности с системами баз данных, возможности языка SQL (Transact-SQL) при обеспечении целостности и конфиденциальности информации в системах баз данных <b>Уметь;</b> применять методы защиты информации в системах управления базами данных <b>Владеть:</b> навыками работы с СУБД, инструментами разработчика и администратора баз данных, средствами обеспечения целостности и конфиденциальности СУБД.
		ОПК-1.3.3	владеть навыками обеспе-	<b>Знать:</b> этапы и методы проектирования защищенных систем с базами данных, методы

			чения без-опасности в базах данных	обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации в системах баз данных и их реализацию в конкретных СУБД <b>Уметь</b> ; осуществлять проектирование и реализацию защищенных систем баз данных с использованием современных СУБД <b>Владеть</b> : навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных, системами управления базами данных, средствами обеспечения целостности и конфиденциальности СУБД
--	--	--	------------------------------------	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы:**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 7	№ семестра	Итого
Аудиторные занятия	68	68		68
в том числе: лекции	34	34		34
практические	-	-		-
лабораторные	34	34		34
Самостоятельная работа	40	40		40
Форма промежуточной аттестации (зачет — __ час. / экзамен — __ час.)	-	-		-
Итого:	108	108		108

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Проектирование защищенных систем баз данных	1. Понятие защищенной системы баз данных. 2. Анализ существующих подходов к проектированию защищенных систем баз данных 3. Алгоритмы анализа структур функциональных зависимостей при проектировании баз данных. Синтез схемы базы данных. 4. Критерии защищенности баз данных. Многоуровневая модель безопасности баз данных.	-----
1.2	Методы обеспечения целостности в СУБД	5. Понятие целостности. Ограничения целостности в реляционной модели баз данных. 6. Декларативная поддержка ограничений целостности. Ссылочная целостность. 7. Процедурная поддержка ограничений целостности. Хранимые процедуры и триггеры.	-----
1.3	Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД	8. Основные методы и средства обеспечения конфиденциальности в современных СУБД 9. Средства разграничения доступа в языке SQL 10. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в базе данных	-----
1.4	Методы обеспечения готовности в СУБД	11. Методы управления транзакциями 12 Методы и средства восстановления баз данных	-----

1.5	Реализация моделей информационной безопасности в СУБД	13. Реализация дискреционной модели в СУБД 14. Реализация мандатной модели в СУБД 15. Обеспечение конфиденциальности системы баз данных на основе ролевой модели	-----
1.6	Защита данных в распределенных системах баз данных	16. Концепция распределенной вычислительной среды. Протоколы фиксации транзакций. 17. Безопасность данных в распределенных СУБД	-----
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	нет		
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Проектирование защищенных систем баз данных	1. Создание функциональной модели защищенной системы баз данных с использованием инструментального средства Microsoft Office Visio. 2. Создание информационной модели защищенной системы баз данных с использованием инструментального средства Microsoft Office Visio. 3. Анализ структур функциональных зависимостей и синтез схемы реляционной базы данных..	---
3.2	Методы обеспечения целостности в СУБД	4. Поддержка декларативных ограничений целостности в языке SQL. 5. Поддержка процедурных ограничений целостности. в языке SQL.	----
3.3	Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД	6. Средства разграничения доступа в языке SQL. Операторы GRANT и REVOKE. 7. Поддержка представлений в языке SQL. 8. Организация парольной защиты, сжатие и шифрование в СУБД	----
3.4	Методы обеспечения готовности в СУБД	9. Реализация изолированности транзакций средствами SQL	----
3.5	Реализация моделей информационной безопасности в СУБД	10. Организация мандатной защиты в СУБД 11. Организация дискреционной защиты в СУБД 12. Организация защиты в СУБД на основе ролевой политики доступа	----
3.6	Защита данных в распределенных системах баз данных	13. Система безопасности Microsoft SQL Server.	----

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Сам. работа	Всего
1	Проектирование защищенных систем баз данных	6	6	10	22
2	Методы обеспечения целостности в СУБД	6	6	8	20
3	Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД	6	6	8	20
4	Методы обеспечения готовности в СУБД	4	2	4	10
5	Реализация моделей информационной безопасности в СУБД	4	6	6	16
6	Защита данных в распределенных системах баз данных	4	4	12	20
	Итого:	30	30	48	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2) Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

3) При проведении практических занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий.

4) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используется информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

5) При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн -занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Храмов В.Ю. Безопасность систем баз данных. Организация и безопасность баз данных. Учебное пособие // В.Ю. Храмов, Л.Б. Афанасьевский, А.Н. Горин, М.А. Чурсин. - Воронеж: МО РФ, 2005. – 546 с.
2	Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учеб. пособие / В.Ф. Шаньгин. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 416 с.
3	Храмов В.Ю. Методы и средства проектирования баз данных / В.Ю. Храмов, А.И. Кустов, Э.Б. Ханов. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2015. – 188 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Конноли Т. Базы данных. Проектирование, реализации и сопровождение. Теория и практика / Т. Конноли, К. Бегг. – М.: ООО «И,Д, Вильямс», 2018. – 1440 с.
5	Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных. Полный курс / Г. Гарсиа-Молина, Д. Ульман, Д. Уидом. – М.: ООО «И,Д, Вильямс», 2017. – 1088 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)

№ п/п	Источник
6	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> ).
7	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».– ( <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a> )
8	«Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-07/33-19 от 11.11.2019. «Консультант студента» - Контракт № 3010-07/34-19 от 11.11.2019. ЭБС «Лань» - Договор 3010-04/05-20 от 26.02.2020. «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2018. ЭБС «Юрайт» - Договор № 43/8 от 10.02.2020

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Храмов В.Ю. Безопасность систем баз данных. Организация и безопасность баз данных. Учебное пособие // В.Ю. Храмов, Л.Б. Афанасьевский, А.Н. Горин, М.А. Чурсин. - Воронеж: МО РФ, 2005. – 546 с.
2	Храмов В.Ю. Методы и средства проектирования баз данных / В.Ю. Храмов, А.И. Кустов, Э.Б. Ханов. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2015. – 188 с.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение)

Для реализации учебного процесса используются:

1. ПО Microsoft в рамках подписки "Imagine/Azure Dev Tools for Teaching", договор №3010-16/96-18 от 29 декабря 2018г.

2. СУБД Microsoft Access, MySQL, Microsoft SQL Server.

3. Система автоматизированного проектирования схемы реляционной базы данных / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008611618, выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам 27.03. 2008 г. / Авторы: Храмов В.Ю., Гриценко С.А.

4. При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1) Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1а, ауд. № 479), ПК-Intel-i3, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доски меловые 2 шт., столы 60 шт., лавки 30 шт., стулья 64 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

2) Компьютерный класс (один из №1-4 корп. 1а, ауд. № 382-385), ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства
1	Разделы 1-6 Проектирование защищенных систем баз данных. Методы обеспечения целостности в СУБД. Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД. Методы обеспечения готовности в СУБД. Реализация моделей информационной безопасности в СУБД. Защита данных в распределенных системах баз данных	ОПК-1.3	ОПК-1.3.1	Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 1-3.
2	Разделы 1-6 Проектирование защищенных систем баз данных. Методы обеспечения целостности в СУБД. Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД. Методы обеспечения готовности в СУБД. Реализация моделей ин-	ОПК-1.3	ОПК-1.3.2	Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 4-13.

	формационной безопасности в СУБД. Защита данных в распределенных системах баз данных			
3	Разделы 1-6 Проектирование защищенных систем баз данных. Методы обеспечения целостности в СУБД. Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД. Методы обеспечения готовности в СУБД. Реализация моделей информационной безопасности в СУБД. Защита данных в распределенных системах баз данных	ОПК-1.3	ОПК-1.3.3	Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 1-13.

Промежуточная аттестация

Форма контроля – Зачет с оценкой

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов, практическое задание

## **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

устный опрос на занятиях;

контрольная работа (тест) по теоретической части курса;

лабораторная работа.

*Примерный перечень оценочных средств*

№ пп	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	Устный опрос	Вопросы по темам / разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ - не зачтено
2	Контрольная работа (тест) по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам / разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной ниже
3	Лабораторная работа	Содержит 13 лабораторных заданий	При успешном выполнении работ в течение семестра фиксируется возможность оценивания только теоретической части дисциплины в ходе промежуточной аттестации (зачета с оценкой), в противном случае проверка задания по лабораторным работам выносится на зачет.

## Пример задания для выполнения лабораторной работы Лабораторная работа №2

### «Создание информационной модели защищенной системы баз данных с использованием инструментального средства Microsoft Office Visio»

**Цель работы:** привитие практических навыков построения информационной модели защищенной системы баз данных.

**Форма контроля:** отчёт в письменном виде.

**Количество отведённых аудиторных часов:** 2

**Задание:**

Получить у преподавателя вариант задания и построить информационную модель системы баз данных с использованием нотации «расширенной модели сущность-связь» Microsoft Office Visio. Составить отчёт о проделанной работе, в котором отразить следующие пункты:

1. ФИО исполнителя и номер группы.
2. Название и цель работы.
3. Номер своего варианта.
4. Информационная модель в нотации «расширенная модель сущность-связь».

**Варианты заданий.** Построить информационную модель базы данных «Расписание занятий», включающую сущности «Преподаватель», «Дисциплина», «Учебная группа», «Аудитория», «Дата\_время». Атрибуты сущностей определить самостоятельно.

### Пример заданий теста по разделам дисциплины

№	Вопрос	Ответы
1	Сколько основных шагов в процедуре построения безопасных систем баз данных ?	а) 6 б) 7 в) 4 г) 3
2	Сколько свойств включает понятие «защищенная система баз данных» ?	а) 6 б) 5 в) 7 г) 3
3	На сколько групп разделяются ограничения целостности в реляционной модели	а) 2 б) 4 в) 7 г) 3

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения установленного перечня лабораторных заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов. Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.

При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания представлены в приведенной ниже таблице Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

- 1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
- 2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
- 3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;



4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;

5) владение навыками программирования и экспериментирования с компьютерными моделями алгоритмов обработки информации в среде Microsoft Office Visio, Matlab и оболочки экспертной системы с нечеткой логикой в рамках выполняемых лабораторных заданий.

### Критерии оценивания компетенций и шкала оценок на зачете с оценкой

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	–	Неудовлетворительно

#### Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

\_\_\_\_\_ А.А. Сирота  
\_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2021

Направление подготовки / специальность 10.03.01 Информационная безопасность

Дисциплина Б1.О.51 Безопасность систем баз данных

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет с оценкой

Вид аттестации Промежуточная

#### Контрольно-измерительный материал № 1

1. Понятие защищенной системы баз данных.
2. Средства разграничения доступа в языке SQL

...  
Преподаватель \_\_\_\_\_ В.Ю. Храмов

### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

№	Содержание
1	Понятие защищенной системы баз данных
2	Методы создания безопасных систем баз данных
3	Критерии защищенности баз данных. Многоуровневая модель безопасности баз данных
4	Алгоритмы анализа структур функциональных зависимостей при проектировании баз данных
5	Алгоритм синтеза схемы реляционной базы данных в оптимальной третьей нормальной форме
6	Понятие целостности. Ограничения целостности в реляционной модели баз данных.
7	Декларативная поддержка ограничений целостности
8	Ссылочная целостность
9	Основные методы и средства обеспечения конфиденциальности в современных СУБД
10	Средства разграничения доступа в языке SQL
11	Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в базе данных
12	Методы управления транзакциями
13	Реализация изолированности транзакций средствами SQL
14	Методы и средства восстановления баз данных
15	Дискреционные модели безопасности. Их поддержка в СУБД.
16	Модель ролевой политики безопасности. Ее поддержка в СУБД
17	Мандатные модели безопасности. Их поддержка в СУБД
18	Методы и средства структурного подхода к проектированию технологически безопасных баз данных
19	Методы и средства объектно-ориентированного подхода к проектированию технологически безопасных баз данных
20	Концепция распределенной вычислительной среды
21	Протоколы фиксации транзакций.
22	Безопасность данных в распределенных СУБД