

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
26.04.2024

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 05.03.2024 г.

8. Учебный год: 2027/2028

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 | Знать: 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). Уметь: разрабатывать функциональную и информационную модели защищенной системы баз данных, включая концептуальную, логическую и физическую модели; разрабатывать нормализованную схему базы данных. Владеть: 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 | Знать: 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 Уметь: применять методы защиты информации в системах управления базами данных Владеть: навыками работы с СУБД, инструментами разработчика и администратора |

| | | | | |
|---------|--|-----------|---|---|
| | | | | тора баз данных, средствами обеспечения целостности и конфиденциальности СУБД. |
| | | ОПК-1.3.3 | владеть навыками обеспечения безопасности в базах данных | Знать: этапы и методы проектирования защищенных систем с базами данных, методы обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации в системах баз данных и их реализацию в конкретных СУБД Уметь; осуществлять проектирование и реализацию защищенных систем баз данных с использованием современных СУБД Владеть: навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных, системами управления базами данных, средствами обеспечения целостности и конфиденциальности СУБД |
| ОПК-1.4 | Способен оценивать уровень безопасности компьютерных систем и сетей, в том числе в соответствии с нормативными и корпоративными требованиями | ОПК-1.4.1 | Знает требования стандартов по оценке уровня безопасности компьютерных систем | Знать: требования стандартов информационной безопасности, руководящих документов Гостехкомиссии (ФСТЭК) России по оценке безопасности компьютерных систем Уметь; определять уровень безопасности компьютерных систем Владеть: практическими навыками использования инструментальных средств оценки уровня безопасности компьютерных систем |

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 |
|--------------------------------|---|--|--|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Проектирование защищенных систем баз данных | <p>1. Понятие защищенной системы баз данных.</p> <p>2. Анализ существующих подходов к проектированию защищенных систем баз данных</p> <p>3. Алгоритмы анализа структур функциональных зависимостей при проектировании баз данных. Синтез схемы базы данных.</p> <p>4. Критерии защищенности баз данных. Многоуровневая модель безопасности баз данных.</p> | ----- |
| 1.2 | Методы обеспечения целостности в СУБД | <p>5. Понятие целостности. Ограничения целостности в реляционной модели баз данных.</p> <p>6. Декларативная поддержка ограничений целостности. Ссылочная целостность.</p> <p>7. Процедурная поддержка ограничений целостности. Хранимые процедуры и триггеры.</p> | ----- |
| 1.3 | Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД | <p>8. Основные методы и средства обеспечения конфиденциальности в современных СУБД</p> <p>9. Средства разграничения доступа в языке SQL</p> <p>10. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в базе данных</p> | ----- |
| 1.4 | Методы обеспечения готовности в СУБД | <p>11. Методы управления транзакциями</p> <p>12. Методы и средства восстановления баз данных</p> | ----- |
| 1.5 | Реализация моделей информационной безопасности в СУБД | <p>13. Реализация дискреционной модели в СУБД</p> <p>14. Реализация мандатной модели в СУБД</p> <p>15. Обеспечение конфиденциальности системы баз данных на основе ролевой модели</p> | ----- |
| 1.6 | Методы оценки безопасности компьютерных систем | <p>16. Методы оценки безопасности компьютерных систем на основе стандартов информационной безопасности</p> | ----- |
| 2. Практические занятия | | | |
| 2.1 | нет | | |
| 3. Лабораторные работы | | | |
| 3.1 | Проектирование защищенных систем баз данных | <p>1. Создание функциональной модели защищенной системы баз данных с использованием инструментального средства Microsoft Office Visio.</p> <p>2. Создание информационной модели защищенной системы баз данных с использованием инструментального средства Microsoft Office Visio.</p> <p>3. Анализ структур функциональных зависимостей и синтез схемы реляционной базы данных..</p> | --- |
| 3.2 | Методы обеспечения целостности в СУБД | <p>4. Поддержка декларативных ограничений целостности в языке SQL.</p> <p>5. Поддержка процедурных ограничений целостности. в языке SQL.</p> | ---- |
| 3.3 | Методы обеспечения конфиденциальности в СУБД | <p>6. Средства разграничения доступа в языке SQL. Операторы GRANT и REVOKE.</p> <p>7. Поддержка представлений в языке SQL.</p> <p>8. Организация парольной защиты, сжатие и шифрование в СУБД</p> | ---- |
| 3.4 | Методы обеспечения готовности в СУБД | <p>9. Реализация изолированности транзакций средствами SQL</p> | ---- |
| 3.5 | Реализация моделей информационной безопасности в | <p>10. Организация мандатной защиты в СУБД</p> <p>11. Организация дискреционной защиты в СУБД</p> <p>12. Организация защиты в СУБД на основе ролевой</p> | ---- |

| | | | |
|-----|--|---|------|
| | СУБД | политики доступа | |
| 3.6 | Методы оценки безопасности компьютерных систем | 13. Методы оценки безопасности компьютерных систем на основе руководящих документов Гостехкомиссии (ФСТЭК) России | ---- |

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 | Методы оценки безопасности компьютерных систем | 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 используются 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 | Храмов В.Ю. Безопасность систем баз данных. Электронный учебник / В.Ю. Храмов, Р.Р. Габитов. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2021. |
| 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. – (http // www.lib.vsu.ru/). |
| 7 | Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». – (https://edu.vsu.ru/) |
| 8 | ЭБС Лань – Лицензионный договор №3010-14/37-23 от 07.03.2023 (срок предоставления с 12.03.2023 по 11.03.2024) ЭБС «Университетская библиотека online» – Контракт №3010-06/23-22 от 30.12.2022(срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024) ЭБС «Консультант студента» – Лицензионный договор №3010-06/22-22 от 30.12.2022 (с дополнительным соглашением №1 от 09.01.2023) (срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024) |

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:

ЭБС Лань, Лицензионный договор №3010, (с 01/03/2024 по 28.02.2025) 06/02 24 от 13.02.2024 (с дополнительным соглашением №1 от 14.03.2024),

ЭБС «Университетская библиотека online» (Контракт №3010 06/11 23 от 26.12.2023 (с 26.12.2023 по 25.12.2024),

ЭБС «Консультант студента» – Лицензионный договор №980КС/12-2023 / 3010-06/01-24 от 24.01.2024 с 24.01.2024 по 11. 01.2025),

Электронная библиотека ВГУ, Договор №ДС-208 от 01.02.2021 с ООО «ЦКБ «БИБКОМ» и ООО «Агентство «Книга-Сервис» о создании Электронной библиотеки ВГУ, (с 01.02.2021 по 31.01.2027),

ЭБС VOOK.ru, Договор №3010 15/983 23 от 20.12.2023, (с 01.02.2024 по 31.01.2025).

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.

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) Учебная аудитория (корп.1а, ауд. № 479): специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

2) Учебная аудитория (корп.1а, ауд. № 290): специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран.

Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места – персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); модули АО НПЦ «ЭЛВИС»: процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.).

Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: рабочие места – персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300).

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

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 1-5 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. | ОПК-1.3 | ОПК-1.3.1 | Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 1-3. |
| 2 | Разделы 1-5 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. | ОПК-1.3 | ОПК-1.3.2 | Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 4-12. |
| 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. | ОПК-1.3 | ОПК-1.3.3 | Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторные работы 1-12. |
| 4 | Раздел 6 Методы оценки безопасности компьютерных систем | ОПК-1.4 | ОПК-1.4.1 | Контрольная работа (тест) по соответствующим разделам и темам. Лабораторная работа 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 пока- | Базовый уровень | Хорошо |

| | | |
|---|-------------------|---------------------|
| зателей, 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. | | |
| 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
___.___.2024

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 оценки безопасности компьютерных систем на основе стандартов информационной безопасности |

Б1.О.51 Безопасность систем баз данных

Вопросы с выбором

1. Входят ли ограничения целостности в определение реляционной модели данных?
а) да б) нет
2. Сколькими свойствами обладает защищенная система с БД?
а) 4 б) 3 в) 5
3. Сколько фаз включает этап проектирования безопасных баз данных?
а) 5 б) 3 в) 2
4. Какая из моделей баз данных не зависит от любых физических аспектов реализации?
а) логическая б) концептуальная в) физическая
5. На сколько групп разделяют ограничения целостности БД?
а) 3 б) 5 в) 4
6. Какими свойствами обладает потенциальный ключ отношения БД?
а) уникальность б) избыточность в) потенциальная непротиворечивость
7. Сколько этапов в процессе создания защищенных систем с базами данных?
а) 3 б) 5 в) 4
8. Какой модели в объектно-ориентированном подходе к созданию БД соответствует структурная информационная модель «сущность-связь»?
а) модель поведения (диаграмма прецедентов)
б) модель состояний (диаграмма классов)
в) модель изменения состояний (диаграмма состояний)
9. К какому подходу проектирования БД относится нормализация?
а) нисходящему б) восходящему
10. Что понимается под ссылочной целостностью?
а) ограничения на допустимые значения внешнего ключа
б) ограничения на допустимые значения первичного ключа
в) ограничения на допустимые значения альтернативного ключа
11. Может ли внешний ключ являться потенциальным ключом?
а) нет б) да
12. Какое понятие шире?
а) потенциальные ключи б) первичные ключи
13. Сколько операций нарушают ссылочную целостность?
а) 3 б) 5 в) 4 г) 6
14. Сколько основных вариантов действий для обеспечения целостности данных
а) 3 б) 5 в) 2
15. Какой модели в структурном подходе к созданию БД соответствует объектно-ориентированная модель поведения (диаграмма прецедентов)?
а) функциональная модель
б) информационная модель
в) событийная модель
16. Могут ли атрибуты первичного ключа принимать значение NULL?

а) да б) нет

17. При установлении неидентифицирующей связи между сущностями в модели IDEF1X

а) обе сущности независимые б) одна сущность независимая, другая зависимая

18. Какие операции не нарушают ссылочной целостности?

а) вставка кортежа в родительское отношение

б) вставка кортежа в дочернее отношение

в) удаление кортежа в родительском отношении

г) удаление кортежа в дочернем отношении

19. Какие операции разрешаются при обновлении кортежа в родительском отношении?

а) ограничить б) каскадировать в) установить в NULL г) установить по умолчанию

20. На сколько типов делятся иерархии категорий в модели IDEF1X?

а) 3 б) 5 в) 2

21. Сколько основных функций реализуется в средствах поддержки доступности современных СУБД?

а) 2 б) 5 в) 3

22. Какая операция не используется при вставке кортежа в дочернее отношение?

а) ограничить б) каскадировать в) установить в NULL г) установить по умолчанию

23. Операторы языка SQL GRANT и REVOKE предназначены для организации

а) дискреционной защиты

б) мандатной защиты

в) ролевой защиты

24. Каким ключевым словом задается ограничение таблицы в синтаксисе языка SQL?

а) CHECK б) UNIQUE в) CONSTRAINT

25. Уровень безопасности пользователя равен уровню безопасности таблицы БД. Какие операции пользователь может осуществлять над таблицей?

а) чтения б) записи.

Вопросы с коротким ответом

1. Сколько основных функций реализуется в средствах поддержки доступности современных СУБД? **3**

2. Могут ли атрибуты первичного ключа принимать значение NULL?

Нет.

3. Уровень безопасности пользователя выше уровня безопасности таблицы БД. Какие операции пользователь может осуществлять над таблицей? **Операцию чтения.**

4. Какие потенциальные противоречивости данных устраняются при синтезе схемы базы данных в оптимальной третьей нормальной форме?

Аномалии включения, удаления и обновления данных.

5. Какие операторы языка SQL предназначены для организации дискреционной защиты? **GRANT и REVOKE.**

Вопросы с развернутым ответом

1. Задано множество функциональных зависимостей $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow AB, E \rightarrow K, ABD \rightarrow KE, CD \rightarrow A\}$. Найти избыточное, редуцированное и оптимальное покрытия для F .

Ответ

$F^{opt} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow AB, E \rightarrow K, CD \rightarrow E\}$

2. Задано множество функциональных зависимостей $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, AD \rightarrow I, BD \rightarrow JK\}$. Найти минимальное покрытие для F .

Найти минимальное покрытие для F .

Ответ

$F^{min} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, AD \rightarrow IJK\}$.

Ответ: AC – 2Б, СВТ – не ниже 5, МЭ – не ниже 5, САВЗ – 4, СОВ – 4.

3. Фазы проектирования безопасных баз данных

Ответ

Проектирование безопасных баз данных включает три фазы: концептуального, логического и физического проектирования.

Концептуальное проектирование базы данных - процесс создания модели используемой информации, не зависящей от любых физических аспектов ее представления.

Концептуальное проектирование является первой фазой процесса проектирования базы данных, которая заключается в создании концептуальной модели данных для анализируемой предметной области. Эта модель данных создается на основе информации, записанной в спецификациях требований пользователей. Концептуальное проектирование базы данных абсолютно не зависит от таких подробностей ее реализации, как тип выбранной целевой системы управления базами данных (СУБД), набор создаваемых прикладных программ, используемые языки программирования, тип выбранной вычислительной платформы, а также от любых других особенностей физической реализации. Созданная концептуальная модель данных является источником информации для фазы логического проектирования базы данных.

Логическое проектирование базы данных - процесс создания модели используемой информации с учетом выбранной модели организации данных,

но независимо от типа целевой СУБД и других физических аспектов реализации. Логическое проектирование является второй фазой процесса проектирования базы данных, цель которой состоит в создании логической модели данных для исследуемой предметной области. Концептуальная модель данных, созданная на предыдущей фазе, уточняется и преобразуется в логическую модель данных. Логическая модель данных учитывает особенности выбранной модели организации данных в целевой СУБД (например, реляционная или объектно-ориентированная модель).

Физическое проектирование базы данных - процесс создания описания реализации базы данных на вторичных запоминающих устройствах с указанием структур хранения и методов доступа, используемых для организации эффективной обработки данных. Физическое проектирование является третьей фазой процесса создания проекта базы данных, при выполнении которой проектировщик принимает решения о способах реализации разрабатываемой базы данных. Основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации ее логического проекта. В случае реляционной модели данных под этим подразумевается следующее:

- создание набора реляционных таблиц и накладываемых на них ограничений (первичные, внешние, альтернативные ключи и др.) с использованием языка описания данных (SQL и др.) выбранной целевой СУБД на основе информации, представленной в логической модели данных;
- определение конкретных структур хранения данных и методов доступа к ним, обеспечивающих оптимальную производительность системы с базой данных;
- разработка средств обеспечения целостности (ссылочная целостность и др.) и защиты создаваемой системы с базой данных.

4. Группы ограничений целостности баз данных

Ответ

Ограничения целостности разделяют на четыре группы:

- уровня *атрибута*;
- уровня *кортежа*;
- уровня *отношения*;
- уровня *базы данных*.

Ограничения целостности уровня *атрибута* являются ограничениями, накладываемыми на допустимые значения атрибута. Эти ограничения исходят из того, что каждый атрибут определен на каком-либо конкретном домене.

Ограничения целостности уровня *кортежа* представляют собой ограничения, накладываемые на допустимые значения отдельного кортежа отношения и не являющиеся ограничением целостности атрибута. То, что ограничение наложено на кортеж, означает, что для его проверки не требуется никакой информации о других кортежах.

Ограничения целостности уровня *отношения* представляют собой ограничения, накладываемые только на допустимые значения отдельного отношения и не являющиеся ограничением целостности кортежа или атрибута. Это означает, что такого рода ограничение не может быть сведено к ограничению, накладываемому на кортеж или атрибут, и, с другой стороны, для

его проверки не требуется информация о других отношениях БД. К важным видам такого рода ограничений относятся ограничения потенциальных ключей, называемые еще ограничением целостности сущностей, а также ограничения, задаваемые функциональными зависимостями между атрибутами, многозначными зависимостями, зависимостями проекции-соединения.

Ограничениями целостности уровня *базы данных* являются ограничения ссылочной целостности.

5. Какие операции приводят к нарушению ссылочной целостности при вставке, обновлении и удалении кортежей в родительском отношении?

Ответ

При *вставке* кортежа в родительское отношение возникает новое значение потенциального ключа. Так как существование кортежей в родительском отношении, на которые отсутствуют ссылки из дочернего отношения, является вполне допустимым, то вставка кортежей в родительское отношение не нарушает ссылочной целостности.

При *обновлении* кортежа в родительском отношении может измениться значение потенциального ключа. Если есть кортежи в дочернем отношении, ссылающиеся на обновляемый кортеж, то значения их внешних ключей станут некорректными («висячие» ссылки). Таким образом, обновление кортежа в родительском отношении может привести к нарушению ссылочной целостности, если это обновление затрагивает значение потенциального ключа.

При *удалении* кортежа в родительском отношении удаляется значение потенциального ключа. Если в дочернем отношении есть кортежи, ссылающиеся на удаляемый кортеж родительского отношения, то значения их внешних ключей станут некорректными. Таким образом, удаление кортежей в родительском отношении также может привести к нарушению ссылочной целостности.

| Критерии оценивания | Шкала оценок |
|---|--|
| Обучающийся приводит полное и безошибочное описание заданного вопроса | Отлично (90-100 баллов) |
| Обучающийся приводит достаточно полное описание заданного вопроса. Допускаются незначительные неточности. | Хорошо (70-80 баллов) |
| Представлено описание заданного вопроса, не содержащее грубых ошибок, но не отражающее в полном объеме содержание вопроса | Удовлетворительно (50-70 баллов) |
| Представлено неполное описание заданного вопроса, содержащее грубые ошибки и неточности | Неудовлетворительно (менее 50 баллов) |