

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор

_____ Н. В. Дубив

«_____» _____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
(специализация №5 – *Безопасность открытых информационных систем*)

форма обучения – очная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Безопасность систем базы данных» составлена в соответствии с учебным планом программы специалитета «Информационная безопасность автоматизированных систем» (*Безопасность открытых информационных систем*) очной формы обучения, утвержденными 27.06. 2025 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Программного обеспечения автоматизированных систем 30.06.2025 года, протокол № 12.

Рабочую программу разработал
доцент кафедры ПОАС

В.К. Волк

Заведующий
кафедрой ПОАС

С.В. Косовских

Согласовано:

Заведующий
кафедрой БИАС

Д.И. Дик

Начальник
Управления
образовательной деятельности

Е.В. Григоренко

Специалист
по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий		
	Всего	5 семестр	6 семестр
Трудоемкость освоения дисциплины, зач. ед.	7	3	4
Объем учебных занятий, акад. часов	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции	64	32	32
Лабораторные работы	64	32	32
<i>Самостоятельная работа:</i>	124	44	80
Подготовка к зачету с оценкой	18	18	
Подготовка к экзамену	27		27
Курсовое проектирование	36		36
Другие виды самостоятельной работы	43	26	17
Формы промежуточной аттестации		Зачет с оценкой	Экзамен, Защита курсового проекта

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

«Безопасность систем баз данных» – обязательная дисциплина базовой части блока 1 учебного плана образовательной программы, включена в модуль «Информационная безопасность».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые дисциплинами «Информатика», «Основы программирования», «Основы информационной безопасности», «Технологии и методы программирования», «Дискретная математика», «Методы и средства криптографической защиты информации».

Формируемые дисциплиной компетенции необходимы для освоения дисциплин «Методы проектирования защищенных информационных систем» и «Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищенном исполнении», прохождения эксплуатационной и проектно-технологической практик и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Основная цель изучения дисциплины – освоение компьютерных технологий хранения больших объемов информации, её поиска, извлечения и защиты от несанкционированного доступа со стороны пользователей автоматизированных информационных систем.

Задачами дисциплины является изучение концепций построения баз данных (БД), основ теории реляционной модели данных и методов управления данными, реализуемых в системах управления базами данных (СУБД), а также практическое освоение технологий и инструментальных средств, используемых при проектировании, документировании, программировании и администрировании БД в процессе их эксплуатации, в том числе – технологий администрирования подсистем информационной безопасности серверов баз данных.

3.2. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Планируемые результаты обучения		Оценочные средства
	Код	Наименование	Код	Наименование	
ОПК-12. Способность применять знания в области безопасности вычислительных сетей, операционных систем и баз данных при разработке автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-12}	<i>Должен знать</i> модели данных различных уровней, используемые в процессе проектирования, программной реализации и администрирования БД и технологию проектирования баз данных и типовые проектные решения для обеспечения требуемого уровня защищенности информации	З (ИД-1 _{ОПК-12})	<i>Знает</i> структуру и методы формирования концептуальных (ER) моделей предметной области АИС, математические основы логических (реляционных) моделей данных, правила преобразования ER-модели в схему реляционной базы данных и правила отображение компонентов реляционной модели данных (заголовков и строк таблиц) на элементы физической модели базы данных (файлы и группы файлов, страницы и экстенды файлов), типовое содержание этапов разработки баз данных (эскизный и технический проект, программная реализация); классы защищенности автоматизированных систем и требования к системе защиты данных, установленные соответствующими регламентирующими документами.	Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.2, №2.3, №4.1 и №4.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).
	ИД-2 _{ОПК-12}	<i>Должен уметь</i> разрабатывать концептуальные (ER-) модели БД по результатам анализа вариантов использования проектируемой информационной системы	У (ИД-2 _{ОПК-12})	<i>Умеет</i> проводить объектную декомпозицию предметной области и формировать ее концептуальную модель, соответствующую требованиям к функциональным характеристикам и уровню защищенности проектируемой АИС.	Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1 и №2.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).
	ИД-3 _{ОПК-12}	<i>Должен владеть</i> навыками использования функциональных возможностей, в том числе средств администрирования, операционных систем для решения задач профессиональной деятельности	В (ИД-3 _{ОПК-12})	<i>Владеет</i> навыками использования функциональных возможностей, в том числе средств администрирования, операционных систем для решения задач профессиональной деятельности	Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Планируемые результаты обучения		Оценочные средства
	Код	Наименование	Код	Наименование	
ОПК-15. Способность осуществлять администрирование и контроль функционирования средств и систем защиты информации автоматизированных систем, инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-15}	<i>Должен знать</i> требования к системе защиты данных в автоматизированных системах и требования к профессиональной компетентности администраторов баз данных, типовую архитектуру системы защиты данных одного из промышленных серверов баз данных.	3 (ИД-1 _{ОПК-15})	<i>Знает</i> классы защищенности автоматизированных систем, установленные соответствующими регламентирующими документами, и требования к трудовым функциям специалистов по администрированию подсистем защиты информации автоматизированных систем, определенные российскими и зарубежными профессиональными стандартами, двух-уровневую архитектуру системы информационной безопасности СУБД MS SQL Server: типовые задачи защиты данных, решаемые на уровне сервера и уровне баз данных, компоненты системного каталога базы данных и средства разграничения доступа, маскирования и шифрования данных.	Результаты тестирования (рубежный контроль №4). Отчеты о выполнении лабораторных работ №5.1 и №5.2.
	ИД-2 _{ОПК-15}	<i>Должен уметь</i> выполнять настройку системы разграничения доступа к данными и шифрования данных средствами одного из промышленных серверов баз данных в соответствии с установленной политикой безопасности.	3 (ИД-2 _{ОПК-15})	<i>Умеет</i> разграничивать доступ пользователей к объектам баз данных MS SQL Server и проводить тестирование системы разграничения доступа.	Отчеты о выполнении лабораторных работ №5.3 – №5.6.
	ИД-4 _{ОПК-15}	<i>Должен владеть</i> навыками использования средств управления защитой данных, предоставляемых одним из промышленных серверов баз данных.	В (ИД-4 _{ОПК-15})	<i>Владеет</i> навыками управления компонентами подсистемы защиты данных с использованием инструментальных средств, предоставляемых СУБД MS SQL Server .	Отчеты о выполнении лабораторных работ №5.3 – №5.6.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Разделы дисциплины		Часов контактной работы с преподавателем	
№	Наименование	Лекции	Лабораторные работы
5-й семестр			
1	Концепции баз данных	2	0
2	Теория и технология проектирования реляционных баз данных	12	14
	Рубежный контроль №1	0	2
3	Программирование баз данных	18	14
	Рубежный контроль №2	0	2
Всего за 5-й семестр:		32	32
6-й семестр			
4	СУБД. Управление базами данных	16	14
	Рубежный контроль №3	0	2
5	Защита данных	16	14
	Рубежный контроль №4	0	2
6	Курсовое проектирование	0	0
	Рубежный контроль КП-1	0	0
	Рубежный контроль КП-2	0	0
	Рубежный контроль КП-3	0	0
Всего за 6-й семестр:		32	32
Всего по дисциплине:		64	64

4.2 Содержание лекционных занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
5-й семестр	
РАЗДЕЛ №1. КОНЦЕПЦИИ БАЗ ДАННЫХ	
Лекция 1.1. Введение. Основные концепции баз данных Цели и задачи изучения дисциплины; взаимосвязи с другими дисциплинами; обзор рабочей программы и учебно-методических материалов. Базы данных (БД) и автоматизированные информационные системы (АИС). Автономность БД: принцип независимости данных и программ. Метаданные. Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД. БД как информационная модель предметной области АИС. Уровни моделирования: внешняя и концептуальная модели предметной области, логическая и физическая модели данных. Проектирование БД как процесс преобразования моделей. История развития логических моделей данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектные (NoSQL) модели данных. Понятие физической модели данных.	2

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
РАЗДЕЛ №2. ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ	
Лекция 2.1 Концептуальная ER-модель: сущности и атрибуты Проектирование БД как процесс преобразования моделей. Принципы декомпозиции и многоэтапности. Типовые стадии проекта: задачи, методы, модели. <u>Стадия «Техническое задание»</u>. Внешние модели – представления пользователей АИС о ее функционировании наборе предоставляемых информационных сервисов. UseCase-модель. <u>Стадия «Эскизный проект»</u>. Два уровня объектной декомпозиции предметной области; локальные представления (UML-пакеты). Разработка ER-модели локального представления: понятие сущности, как абстракции реального объекта, информация о котором существенна в контексте реализации информационных сервисов АИС. Атрибуты сущности: описательные и идентифицирующие атрибуты, первичные и вторичные ключи.	2
Лекция 2.2 Концептуальная ER-модель: связи между сущностями <u>Стадия «Эскизный проект»</u>. Связи между сущностями как средство реализации поиска экземпляров сущностей по их связям с экземплярами других сущностей. Арность, кратность и обязательность связей. Слабые сущности. Семантические типы связей: ассоциация, агрегация, обобщение. Атрибуты связей. Объединение ER-моделей локальных представлений. Системы графической нотации ER-диаграмм.	2
Лекция 2.3 Реляционная модель: структуры и целостность данных Три базовых составляющих модели данных: структурная, целостностная и манипуляционная. Отношение, как базовая структура реляционной модели данных. Свойства отношения. Тело отношения и схема отношения. Арность и мощность отношения. Типы атрибутов. Базовые ограничения целостности реляционной модели: атомарность атрибутов и уникальность кортежей. Первичный ключ отношения. Возможные ключи. Ссылочные и проверяемые ограничения целостности. Ограничения типов и доменов атрибутов отношения. Схема реляционной БД как множество взаимосвязанных схем отношений.	2
Лекция 2.4 Реляционная модель данных: математические основы Операции над отношениями как средство реализации запросов к БД. Отношение как множество кортежей. Реляционная алгебра и теория множеств. Базовые и специальные операции реляционной алгебры. Понятие и свойства реляционно-алгебраического выражения. Реляционной исчисление кортежей: кортежные переменные, WFF-формулы и целевые списки. Примеры использования реляционно-алгебраических выражений и выражений реляционного исчисления кортежей.	2
Лекция 2.5 Разработка логической схемы реляционной базы данных <u>Стадия «Технический проект»</u>. Три этапа преобразования концептуальной ER-модели предметной области в логическую (реляционную) модель данных: получение исходной R-модели, ее нормализация и программная SQL-реализация. Правила преобразования ER-модели в исходную R-модель: отображение сущностей на схемы отношений; представление связей между сущностями внешними ключами отношений; представление атрибутов связей; представление иерархических связей.	2

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
Лекция 2.6 Нормализация реляционной БД Стадия «Технический проект». Нормализация исходной R-модели. Информационная и эксплуатационная адекватность БД. Проблема аномального «поведения» слабоструктурированных БД при их модификации на стадии эксплуатации. Аномалии включения, удаления и изменения данных. Процедура нормализации: зависимости между атрибутами; правило декомпозиции без потерь; нормальные формы отношений; алгоритм нормализации отношения. Примеры.	2
РАЗДЕЛ №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ	
Лекция 3.1 Введение в SQL Язык реляционных баз данных SQL. Общая характеристика языка, его процедурные и непроцедурные особенности. Подмножества языка: DDL, DCL и DML. Обзор базовых языковых конструкций. Стандарты и диалекты языка SQL. Схема учебной базы данных.	2
Лекция 3.2 DDL – Язык определения данных Обзор и примеры использования команд DDL: Create / Alter Table/View/Procedure/Function. Типы данных.	2
Лекция 3.3 DCL – Язык управления доступом к данным Обзор и примеры использования команд управления пользователями: Create / Alter Login/User/Role Обзор и примеры использования команд DCL: Grant, Deny, Revoke;	2
Лекция 3.4 DML– Язык манипулирования данными Обзор и примеры использования операторов DML (Select, Insert, Delete, Update). Простейшие SQL-запросы. Использование встроенных функций обработки дата-временных данных.	2
Лекция 3.5 DML– Язык манипулирования данными Запросы с соединением таблиц. Операторы JOIN. INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN. Примеры.	2
Лекция 3.6 DML– Язык манипулирования данными Операторы модификации данных: INSERT, DELETE, UPDATE.	2
Лекция 3.7 DML– Язык манипулирования данными Средства группировки и статистической обработки данных. Использование агрегатных функций.	2
Лекция 3.8 DML– Язык манипулирования данными Использование хранимых представлений и подчиненных запросов.	2
Лекция 3.9 Процедурные расширения языка DML Использование хранимых процедур и функций. Триггеры. TVF-функции. Обобщенные табличные выражения (CTE – Common Table Expression). Оператор MERGE.	2
Всего часов лекционных занятий в 5-м семестре	32

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
6-й семестр	
РАЗДЕЛ №4. СУБД. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ	
Лекция 4.1 Функции СУБД. Управление физической моделью данных Задачи управления и типовые функции СУБД: поддержка физической (файловой) модели данных, системный каталог БД (словарь метаданных), трансляция SQL-запросов, управление надежностью хранения данных, информационной безопасностью и производительностью доступа к данным, инструментальная поддержка программирования и администрирования БД. Физическая модель данных: файлы и группы файлов, страницы и группы страниц (экстенды). Представление элементов логической модели данных на уровне физической модели. Системный каталог базы данных.	4
Лекция 4.2 Управление производительностью: Индексы Алгоритм доступа к неупорядоченным («куча») данным. Индекс как средство ускорения доступа к данным. Линейный индекс. Многоуровневый иерархический индекс. Фактор заполнения и глубина (высота) индекса. Уникальные и неуникальные индексы, индексы с «включенными» столбцами. Кластеризованный индекс. Алгоритмы поиска строк таблиц по значениям индексируемых полей. Рекомендации по использованию индексов. SQL-средства управления индексами.	4
Лекция 4.3 Процедурные планы выполнения SQL-запросов SQL как язык декларативного типа. Типовая схема трансляции SQL-запроса: лексические, синтаксические и семантические преобразования, «алгебраизация» запроса; генерация альтернативных процедурных. Запись процедурных планов в виде дерева логических и физических операторов планов и оценка их стоимости. Модели стоимости процедурных планов. Использование статистических данных. Схема исполнения процедурного плана SQL-запроса. Предполагаемые (estimated) и действительные (actual) процедурные планы. Средства анализа и визуализации процедурных планов выполнения SQL-запросов.	4
Лекция 4.4 Управление транзакциями и блокировками Понятие и стандартное (SQL-92) определение транзакции. Базовые свойства (ACID) транзакций. Конфликты между транзакциями в многопользовательских системах. Типы конфликтов и проблемы изолированности транзакций. 4 уровня изолированности транзакция (по стандарту SQL-92). Временная блокировка объекта БД как способ обеспечения требуемого уровня изолированности транзакций, конкурирующих в доступе к этому объекту. Схема взаимодействия менеджеров транзакций и блокировок. Уровни блокирования ресурсов БД, эскалация и деэскалация блокировок. Режимы блокирования: совмещаемые и монопольные блокировки, блокировки «с намерениями». Наложение и снятие блокировок. Совместимость режимов блокирования. Тупиковые блокировки: алгоритм редукции графа ожидания транзакций. SQL-средства управления транзакциями и блокировками.	4

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
РАЗДЕЛ №5. ЗАЩИТА ДАННЫХ	
Лекция 5.1 Администрирование баз данных Задачи администрирования программных систем и трудовые функции администраторов. Обзор профессиональных стандартов РФ: 06.011 – Администратор баз данных; 06.026 – Системный администратор ИКС; 06.030 – Специалист по защите информации в ТКС и сетях; 06.033 – Специалист по защите информации в АС.	2
Лекция 5.2 Триада CIA и стратегия глубокой многоуровневой защиты Компоненты информационной безопасности – триада CIA: конфиденциальность, целостность и доступность данных. Стратегия глубокой многоуровневой защиты. Уровень данных: обзор защитных мер, реализуемых на уровнях баз данных и серверов баз данных. Группы и классы защищенности автоматизированных систем. Требования к системе защиты информации: подсистема управления доступом, подсистема регистрации и учета, криптографическая подсистема, подсистема обеспечения целостности данных.	2
Лекция 5.3 Обеспечение целостности данных Понятие и аспекты целостности данных: явные (<i>checked</i>) ограничения целостности; нормализация базы данных; ссылочная целостность. Проблема модификации взаимозависимых значений в таблицах базы данных – использование триггеров и транзакций. Резервное копирование и восстановление базы данных после «жесткого» сбоя: разностные копии, использование BCM- и DCM-страниц файлов базы данных. Использование журнала транзакций для восстановления базы данных после «мягкого» сбоя: протокол WAL, откат (UnDo) и повторное выполнение (ReDo) транзакции. Точки сохранения (save points) и точки физической согласованности (TPC – Time of Physical Consistency).	2
Лекция 5.4 Управление доступом к данным Терминология: объекты и субъекты доступа; разрешения и правила; идентификация, аутентификация и авторизация; уровень полномочий; дискреционная («логическая») и мандатная («физическая») защита. Дискреционная модель управления доступом: категории разрешений, SQL-команды управления разрешениями, преимущества и недостатки дискреционной защиты. Мандатная модель управления доступом: метки безопасности объектов и субъектов доступа; уровни ценности (WAL-уровни) и уровни конфиденциальности (RAL-уровни) объектов и субъектов доступа; модель Белла – Лападулы; преимущества и недостатки мандатной защиты.	2
Лекция 5.5 Двухуровневая архитектура системы дискреционного управления доступом СУБД MS SQL Server Уровень сервера: объекты и субъекты доступа, идентификация и аутентификация учетных записей, фиксированные серверные роли, хранение информации об учетных записях в системном каталоге. Уровень базы данных: объекты и субъекты доступа, фиксированные роли, пользователи и пользовательские роли, хранение информации о субъектах доступа в системном каталоге базы данных. Примеры DCL-команд управления доступом. Иерархия (приоритетность) разрешений доступа.	2

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
Лекция 5.6 Безопасность уровня строк таблиц в СУБД MS SQL Server Технология RLS (Row Level Security) – использование мета-данных о пользователях для разграничения их доступа к различным строкам таблиц. Предикаты и политики безопасности. Этапы подготовки RLS. Примеры.	2
Лекция 5.7 Динамическое маскирование данных в СУБД MS SQL Server Dynamic Data Masking (DDM) как средство сокрытия от непривилегированных пользователей реальных значений конфиденциальных данных (столбцов таблиц) без их шифрования. Обзор функций маскирования данных. Примеры создания, использования и отмены маскирования данных.	2
Лекция 5.8 Шифрование данных в СУБД MS SQL Server Иерархическая инфраструктура управления шифрованием: симметричные и асимметричные ключи различных уровней, сертификаты, подписи, хеширование. Функции шифрования / дешифрования данных. Ключи шифрования: <i>главный ключ службы</i> (Service Master Key, SMK), <i>главный ключ базы данных</i> (Database Master Key, DMK). <i>Ключ шифрования базы данных</i> (Database Encryption Key, DEK), используемый для <i>прозрачного шифрования</i> (Transparent Data Encryption, TDE). Примеры.	2
Всего часов в 6-м семестре	32
Всего часов лекционных занятий по дисциплине	64

4.3 Лабораторные работы

Наименование и содержание лабораторной работы	Часов контактной работы с преподавателем
<i>5-й семестр</i>	
РАЗДЕЛ №2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ	
Лабораторная работа №2.1 Разработка UseCase-моделей АИС Анализ проектного задания. Классификация пользователей АИС. Структурная декомпозиция верхнего уровня: формирование локальных представлений. Разработка UseCase-диаграмм.	4
Лабораторная работа №2.2 Разработка ER-моделей предметной области Формирование ER-моделей локальных представлений. Объединение моделей локальных представлений. Оформление ER-диаграмм.	6
Лабораторная работа №2.3 Преобразование ER-моделей в R-схему БД Формирование схем таблиц реляционной БД из сущностей ER-модели. Реляционная реализация межтабличных связей. Нормализация исходной R-схемы БД. Конструирование R-схемы БД.	4
Рубежный контроль №1	2

Наименование и содержание лабораторной работы	Часов контактной работы с преподавателем
РАЗДЕЛ №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ	
Лабораторная работа №3.1 Программирование простейших SQL-запросов Анализ схемы учебной БД. Изучение встроенных функций, используемых для обработки данных «дата-временных» типов. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа 3.2 Программирование SQL-запросов с соединением таблиц, запросов с вложенными запросами и запросов, заданных на хранимых представлениях Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа №3.3 Программирование SQL-запросов с группировкой и статистической обработкой данных Изучение встроенных функций, используемых для статистической обработки данных. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	4
Лабораторная работа №3.4 Программирование модифицирующих SQL-запросов Исследование ограничений совместимости схем таблиц при использовании Insert. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа №3.5 Программирование SQL-запросов с объединением таблиц Исследование ограничений совместимости схем объединяемых (Union) таблиц. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа №3.6 Программирование перекрестных SQL-запросов Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Рубежный контроль №2	2
Всего часов в 5-м семестре	32
<i>6-й семестр</i>	
РАЗДЕЛ №4. СУБД. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ	
Лабораторная работа №4.1 Анализ файловой структуры баз данных MS SQL Server Системные БД. Создание пользовательских БД. Анализ и модификация их файловой структуры. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа №4.2 Анализ алгоритмов резервирования дисковой памяти Освоение программных средств анализа структуры data-файлов БД (страницы, экстенты) и структуры файловых страниц типа «data». Исследование алгоритмов выделения дисковой памяти в базах данных с простой и сложной файловой структурой. Выполнение индивидуальных практических заданий.	2
Лабораторная работа №4.3 Исследование индексных структур данных SQL-средства управления индексами. Анализ структуры индексных страниц. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	2

Наименование и содержание лабораторной работы	Часов контактной работы с преподавателем
Лабораторная работа №4.4 Анализ процедурных планов выполнения SQL-запросов SQL-средства анализа процедурных планов. Исследование стратегий построения процедурных планов и влияния индексирования таблиц на производительность выполнения типовых SQL-запросов. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	4
Лабораторная работа №4.5 Анализ алгоритмов управления транзакциями и блокировками Подготовка учебных баз данных; освоение программных средств управления уровнями блокирования ресурсов БД, средств управления транзакциями и блокировками, средств анализа алгоритмов взаимодействия менеджеров транзакций и блокировок. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.	4
Рубежный контроль №3	2
РАЗДЕЛ №5. ЗАЩИТА ДАННЫХ	
Лабораторная работа №5.1 Анализ архитектуры подсистемы информационной безопасности СУБД MS SQL Server Анализ свойств учетных записей, пользователей и ролей уровня сервера и уровня базы данных (доступом к соответствующим компонентам системного каталога БД). Выполнение и защита практических заданий.	2
Лабораторная работа №5.2 Анализ средств управления доступом к объектам БД Освоение SQL-средств управления доступом, членством в пользовательских ролях БД. Выполнение и защита практических заданий.	2
Лабораторная работа №5.3 Анализ иерархии прав доступа к объектам БД Практическое изучение системы приоритетов разрешений доступа. Экспериментальная проверка гипотез о приоритетности разрешений, выданных на различных уровнях или полученных различными способами. Выполнение и защита практических заданий.	4
Лабораторная работа №5.4 Безопасность уровня строк таблиц (RLS) Создание предикатов и политик безопасности, подготовка и проверка реализации RLS. Выполнение и защита практических заданий.	2
Лабораторная работа №5.5 Динамическое маскирование данных (DDM) Изучение встроенных DDM-функций, их применение и проверка реализации защиты данных. Выполнение и защита практических заданий	2
Лабораторная работа №5.6 Шифрование данных Изучение схемы иерархической инфраструктуры управления шифрованием, реализованную в MS SQL Server: включение/отключение режима TDE, шифрование / дешифрование данных столбцов таблиц. Выполнение и защита практических заданий	2
Рубежный контроль №4	2
Всего часов лабораторных занятий в 6-м семестре	32
Всего часов лабораторных занятий по дисциплине	64

4.4 Курсовое проектирование

Цель курсового проектирования – практическое освоение технологии проектирования, программной реализации, администрирования баз данных и документирования программных проектов. Объектом разработки является база данных, рассматриваемая как компонент информационной системы, функционирующей в некоторой предметной области. Допускается формирование проектного задания на основе темы контрольной работы, выполненной обучающимся в предыдущем семестре. К защите проекта представляется программная реализация базы данных в среде одного из промышленных серверов баз данных (по выбору обучающегося), в состоянии, достаточном для проверки ее работоспособности, и комплект проектной, программной и эксплуатационной документации.

Общие требования к содержанию и оформлению документации курсового проекта приведены в учебно-методических пособиях [5] и [6].

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Курс лекций

Конспект лекций (краткий обзор рассматриваемых на лекциях вопросов) представлен в формате мультимедийных презентаций и включен в состав учебно-методического комплекса дисциплины, доступного студентам.

Более детальное содержание лекционного материала представлено в учебных пособиях [2] и [3], структура и содержание которых соответствует тематическому плану изучения дисциплины. Учебные пособия содержат контрольные вопросы, ответы на которые должны быть получены обучающимися в процессе самостоятельной проработки материала соответствующей лекции.

5.2 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум включает практические задания по четырем тематическим разделам дисциплины: «Проектирование баз данных», «Программирование баз данных», «СУБД. Управление базами данных» и «Защита данных» и имеет целью практическое освоение студентами соответствующих технологий и инструментальных программных средств в процессе выполнения индивидуальных заданий. Состав заданий и методические указания по их выполнению приведены в соответствующих разделах учебных пособий [2] и [3].

5.3 Курсовое проектирование

В процессе курсового проектирования обучающийся выполняет самостоятельную разработку базы данных информационной системы в соответствии с индивидуальным заданием, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

Общие требования к содержанию и результатам разработки, документальному оформлению проекта, а также типовому графику его выполнения, приведены в учебно-методических пособиях [5] и [6].

5.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа обучающихся по освоению дисциплины включает проработку материала лекционного курса, подготовку и выполнение лабораторных работ, выполнение и защиту курсового проекта, а также подготовку к рубеж-

ному контролю и итоговой аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, экзамена и защиты курсового проекта.

Таблица 5.1 – Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, акад. часов
Изучение материала лекционного курса:	5
Теория и концепции построения баз данных	1
Технология проектирования баз данных	1
Программирование баз данных	1
СУБД. Управление базами данных	1
Защита данных	1
Подготовка к выполнению лабораторных работ	30
Технология проектирования баз данных (3 работы)	6
Программирование баз данных (6 работ)	6
СУБД. Управление базами данных (5 работ)	8
Защита данных (5 работ)	10
Подготовка к рубежному контролю (2 часа на контроль)	8
Курсовое проектирование	36
Подготовка к зачету	18
Подготовка к экзамену	27
Всего:	124

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1 Перечень оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит следующие компоненты, включенные в состав учебно-методического комплекса дисциплины:

1. Балльно-рейтинговая система контроля о оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Вопросы и задания для тестирования при проведении мероприятий рубежного контроля, в том числе – задания для пробного самотестирования обучающихся.
3. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по дисциплине.
4. Примерные задания для проведения зачета по дисциплине.
5. Экзаменационные билеты.
6. Образцы отчетов по лабораторным работам.
7. Образцы заданий и отчетной документации по выполнению курсовых проектов.

Банк заданий для проведения мероприятий рубежных контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценива-

ния образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Оценивание результатов выполнения обучающимися очной формы обучения плановых контрольных и аттестационных мероприятий по дисциплине производится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля оценки академической активности обучающихся ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет». Оценивание производится по 100-балльной шкале с последующим приведением итоговой 100-балльной рейтинговой оценки к традиционной четырех-балльной.

Пересчет 100-балльной рейтинговой оценки обучающегося по дисциплине в традиционную (4-балльную) оценку и в оценку ECTS (Общеввропейская система учета учебной работы) производится в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1 – Соответствие шкал оценивания

Рейтинговая оценка, <i>баллов</i>	Виды оценок промежуточной аттестации		
	Традиционная оценка		Оценка ECTS
91-100	Отлично (5)	Зачтено	A
84-90	Хорошо (4)		B
74-83			C
68-73			D
61-67	Удовлетворительно (3)		E
31-60	Неудовлетворительно (2)	Не зачтено	Fx
0-30			F

Рейтинговая оценка по дисциплине получается путем суммирования баллов, полученных в течение семестра по результатам текущего и рубежного контроля (максимум 70 баллов) и баллов, полученных им на промежуточной аттестации (максимум 30 баллов). Максимальные балльные оценки по результатам проведения контрольных и аттестационных мероприятий приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Рейтинговые балльные оценки по дисциплине

Виды контроля/аттестации по дисциплине	Содержание	Максимальная оценка	
		За единицу	Всего
5-й семестр			
Текущий контроль	Контроль выполнения индивидуальных заданий лабораторных работ (9 работ, 40 заданий):		
	— задания базового уровня сложности (30)	1	30
	— задания повышенного уровня сложности (10)	3	30
Рубежный контроль (тестирование)	№1. Моделирование и проектирование БД	5	5
	№2. SQL-программирование	5	5

Виды контроля/аттестации по дисциплине	Содержание	Максимальная оценка	
		За единицу	Всего
Промежуточная аттестация		30	30
Максимальная итоговая оценка, баллов			100
6-й семестр			
Текущий контроль	Контроль выполнения индивидуальных заданий лабораторных работ (11 работ, 30 заданий):		
	— задания базового уровня сложности (15)	1	15
	— задания повышенного уровня сложности (15)	3	45
Рубежный контроль (тестирование)	№3. Управление базами данных	5	5
	№4. Защита данных	5	5
Промежуточная аттестация		30	30
Максимальная итоговая оценка, баллов			100
Курсовое проектирование (6-й семестр)			
Рубежный контроль	КП-1. Стадии технического задания и эскизного проекта. UseCase- и ER-модели.	20	20
	КП-2. Стадия технического проекта. Схема БД.	10	10
	КП-3. Стадия рабочего проекта. Программные компоненты БД.	20	20
	КП-4. Нормоконтроль проектной, программной и эксплуатационной документации	20	20
Промежуточная аттестация (защита проекта)		30	30
Максимальная итоговая оценка, баллов			100

Минимальное количество баллов, которыми может быть оценен удовлетворительный ответ студента на зачете и на экзамене, равно 11. Неудовлетворительный ответ оценивается в 0 баллов.

6.3. Критерии допуска к промежуточной аттестации

6.3.1 Зачет с оценкой и экзамен

Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.

Для получения экзамена или зачета с оценкой без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя,

балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.

Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.

За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.

Основанием для получения дополнительных баллов являются:

- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

В случае если к промежуточной аттестации (экзамену, зачету с оценкой) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3.2 Защита курсового проекта

Для допуска к защите курсового проекта (6-й семестр) обучающийся должен набрать не менее 51 балла по результатам рубежного контроля (КП-1, КП-2, КП-3 и КП-4) и представить к защите программную реализацию проекта и комплект проектной и программной документации в соответствии с требованиями задания на выполнение курсового проекта.

курсовая работа по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов.

При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:

- а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов;
- б) качество доклада – до 20 баллов;
- в) качество защиты работы – до 40 баллов.

При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.

При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.

При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.

Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.

6.4 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Программой изучения дисциплины предусмотрены мероприятия текущего и рубежного контроля и промежуточная аттестация в форме зачета, экзамена и защиты курсового проекта.

Текущий контроль проводится в форме защиты отчетов по выполненным лабораторным работам на аудиторных занятиях в соответствии с расписанием. В процессе защиты отчета оценивается уровень понимания студентом методики проведения работы, полнота и качество выполнения заданий, степень освоения инструментальных средств и качество написанного обучающимся программного кода, а также качество ответов на вопросы, заданные преподавателем, и обоснованность выводов, сделанных обучающимся по результатам проведенной работы.

Рубежный контроль (№1 – №4) проводится в форме фронтального тестирования по соответствующим тематическим разделам дисциплины (№1 – по первому и второму разделам, №2 – по третьему разделу, №3 – по четвертому разделу, №4 – по пятому разделу). Каждый из четырех тестов содержит 30 вопросов, расчетное время проведения тестирования – 60 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: обучающийся, ответивший правильно менее, чем на 15 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест.

Рубежный контроль КП-1, КП-2, КП-3 и КП-4 проводится в форме публичной защиты промежуточных результатов выполнения курсового проекта. Оценивается качество принятых решений на соответствующих стадиях проекта, полнота и качество оформления документации.

Промежуточная аттестация по дисциплине

5-й семестр: *зачет* проводится в форме подготовки и последующей защиты мини-проекта базы данных, выполненного обучающимся по индивидуальному заданию. Проект включает все основные этапы разработки БД: формирование ER-модели предметной области, преобразование ER-модели в исходную схему реляционной БД, нормализацию исходной схемы БД (на примере одной из таблиц БД) и написание типовых SQL-запросов в контексте этой БД. Расчетное время подготовки проекта – 60 минут. Оценивается качество принимаемых проектных решений (максимум по 5 баллов за каждый из трех проектных этапов) и качество SQL-кода (максимум по 3 балла за каждый из пяти SQL-запросов). Оценка менее 11 баллов считается неудовлетворительной.

6-й семестр: *экзамен* проводятся в традиционной форме собеседования: обучающийся выполняет задания билета, включающего два вопроса и одну задачу, и отвечает преподавателю. Оцениваются полнота и правильность ответов, а также его эрудиция в смежных вопросах.

Защита курсового проекта проводится комиссией из двух человек, включая руководителя проекта. К защите представляются программная реализация базы данных, заполненная в объеме, достаточном для проверки ее работоспособности, и комплект проектной, программной и эксплуатационной документации в соответствии с требованиями задания. В процессе защиты обучающийся демонстри-

рует комиссии выполненную им разработку и отвечает на вопросы членов комиссии. Комиссия оценивает полноту и качество оформления представленной документации, качество принятых проектных решений и программной реализации, полноту и правильность ответов на заданные вопросы.

6.5 Примерные варианты компонентов фонда оценочных средств

6.5.1 Задания тестов для рубежного контроля

Рубежный контроль №1. Моделирование и проектирование баз данных

Вопрос	№	Варианты ответов
Слабой сущностью ER-модели называют:	1	Сущность, не связанную с другими сущностями
	2	Сущность, не имеющую первичного ключа
	3	Сущность, не имеющую описательных атрибутов
	4	Сущность, экземпляры которой не могут существовать вне связей с экземплярами других сущностей
Порядком (степенью) связи между сущностями ER-модели называют:	1	Количество полей в таблице реляционной базы данных, описывающей связь
	2	Число экземпляров сущностей, участвующих в одном экземпляре связи
	3	Количество типов сущностей, участвующих в связи
	4	Пару "первичный ключ – внешний ключ" отношения реляционной базы данных
Как в реляционной модели данных организовано хранение информации о свойствах связей между сущностями ER-модели ?	1	Вопрос не корректен, так как связи не могут иметь свойств.
	2	Для хранения информации о свойствах связей создается дополнительная таблица базы данных.
	3	Свойства связи – это дополнительные атрибуты того отношения, которое содержит внешний ключ, используемый для реализации этой связи.
	4	Путем включения копии первичного ключа одного отношения в состав атрибутов другого отношения
Отсутствие потерь при декомпозиции отношения на два отношения, связанные по общему атрибуту X, гарантируется при условии, если:	1	Атрибут X является первичным ключом отношения
	2	Существует функциональная зависимость от X хотя бы одного из остальных атрибутов
	3	Атрибут X входит в состав ключа отношения
	4	Существует функциональная зависимость атрибута X от всех остальных атрибутов
Оцените мощность $P(R)$ и арность $A(R)$ отношения R , полученного в результате выполнения реляционной операции естественного эквисоединения отношений R_1 и R_2 , если: $P(R_1) = 100$, $P(R_2) = 50$ $A(R_1) = 10$, $A(R_2) = 20$	1	$P(R) \leq P(R_1) + P(R_2)$; $A(R) = A(R_1) = A(R_2)$
	2	$0 \leq P(R) \leq P(R_1) \times P(R_2)$; $A(R) = A(R_1) + A(R_2) - 1$
	3	$P(R) \geq P(R_1) + P(R_2)$; $A(R) = A(R_1) = A(R_2)$
	4	$0 \leq P(R) \leq \min\{P(R_1), P(R_2)\}$; $A(R) = A(R_1) + A(R_2)$

Рубежный контроль №2. SQL-программирование баз данных

Вопрос	№	Варианты ответов
Оцените мощность $P(R)$ и арность $A(R)$ отношения R , полученного в ре-	1	$A(R) = 3$ $P(R) = 0$
	2	$A(R) = 3$ $P(R) \leq 5000$

результате выполнения SQL-запроса: Select R1.a, R2.b, R2.c, R2.d From R1 Inner join R2 On R1.d = R2.d если: $P(R1) = 100$, $P(R2) = 50$ $A(R1) = 10$, $A(R2) = 20$	3	$A(R) = 30$ $P(R) = 150$
	4	$A(R) = 4$ $P(R) \leq 5000$
Оцените <i>мощность</i> $P(R)$ и <i>арность</i> $A(R)$ отношения R , полученного в результате выполнения SQL-запроса: Select COUNT() From R1 Inner join R2 On R1.d = R2.d если: $P(R1) = 100$, $P(R2) = 50$ $A(R1) = 10$, $A(R2) = 20$	1	$A(R) = 3$ $P(R) = 0$
	2	$A(R) = 3$ $P(R) \leq 5000$
	3	$A(R) = 1$ $P(R) = 1$
	4	$A(R) = 4$ $P(R) \leq 5000$

Рубежный контроль №3. Управление базами данных

Вопрос	№	Варианты ответов
К какому из уровней представления модели базы данных относятся следующие компоненты моделей: сущность, слабая сущность, атрибут сущности	1	Концептуальный уровень
	2	Логический уровень
	3	Физический уровень
К какому из уровней представления модели базы данных относятся следующие компоненты моделей: data-файл базы данных, группа файлов; страница файла базы данных; экстенд.	1	Концептуальный уровень
	2	Логический уровень
	3	Физический уровень
В каких отношениях находятся следующие компоненты логической и физической моделей реляционной базы данных: таблицы и файловые группы	1	Ассоциация кратности «многие – к - одному»
	2	Ассоциация кратности «один – ко - многим»
	3	Ассоциация кратности «один – к - одному»
В каких отношениях находятся следующие компоненты логической и физической моделей реляционной базы данных: таблицы и файловые страницы	1	Ассоциация кратности «многие – к - одному»
	2	Ассоциация кратности «один – ко - многим»
	3	Ассоциация кратности «один – к - одному»
Что называют <i>порядком</i> многоуровневого <i>индекса</i> , построенного на основе B^+ -дерева ?	1	Количество потомков у родительского узла дерева
	2	Максимальное количество пар "ключ-ссылка" в блокированной индексной записи
	3	Количество уровней иерархии дерева
	4	Количество блокированных индексных записей на листовом уровне дерева
<i>Степень селективности</i> предиката выборки SQL-запроса – это :	1	Мощность отношения, полученного в результате выполнения SQL-запроса.
	2	Логическое выражение, записанное в разделе WHERE оператора SELECT.
	3	Отношение числа строк таблицы, удовлетворяющих условию выборки, к мощности таблицы.
	4	Логическое выражение, записанное в разделе HAVING

Вопрос	№	Варианты ответов
		оператора SELECT.
Какой из уровней изолированности транзакций согласно стандарту ANSI SQL-92 обеспечивается наложением блокировки, запрещающей изменение одних и тех же данных разными транзакциями?	1	0-й уровень (READ UNCOMMITTED)
	2	1-й уровень (READ COMMITTED)
	3	2-й уровень (REPEATABLE READ)
	4	3-й уровень (SERIALIZABLE)
Режим коллективной (S, Shared) блокировки объекта БД разрешает другим транзакциям :	1	И читать, и изменять этот объект
	2	Только изменять этот объект
	3	Только читать этот объект
	4	Не разрешает ни читать, ни изменять этот объект

Рубежный контроль №4. Защита данных

Вопрос	№	Варианты ответов
Верно ли утверждение о том, что при дискреционном («логическом») управлении доступом информация о защите данных хранится в базе данных отдельно от самих защищаемых данных?	1	Да
	2	Нет
	3	Такая информация хранится вне базы данных
Верно ли утверждение о том, что при мандатном («физическом») управлении доступом информация о защите данных хранится в базе данных отдельно от самих защищаемых данных?	1	Да
	2	Нет
	3	Информация о защите данных хранится вне базы данных
Позволяет ли классическая модель мандатного управления доступом (модель Белла – Лападулы) субъекту доступа читать объект, уровень конфиденциальности которого выше его собственного уровня?	1	Да, позволяет
	2	Нет, не позволяет
Позволяет ли классическая модель мандатного управления доступом (модель Белла – Лападулы) субъекту доступа модифицировать объект, уровень конфиденциальности которого ниже его собственного уровня?	1	Да, позволяет
	2	Нет, не позволяет
К какому классу защищенности следует отнести автоматизированную систему регистрации результатов приема пациентов врачами поликлиники (согласно Руководящему документу ФСТЭК «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»)?	1	Класс «1Д»
	2	Класс «2Б»
	3	Класс «3А»
К какому классу защищенности следует отнести автоматизированную систему регистрации результатов с дачи экзаменов студентами университета (согласно Руководящему документу ФСТЭК «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»)?	1	Класс «1Д»
	2	Класс «2Б»
	3	Класс «3А»
К какому классу защищенности следует отнести автоматизированную систему регистрации адресов, паролей и явок агентов государственной службы внешней разведки (согласно Руководящему документу ФСТЭК «Автоматизированные системы.	1	Класс «1Б»
	2	Класс «2А»

Вопрос	№	Варианты ответов
Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации)?	3	Класс «ЗБ»
Какие из перечисленных <i>объектов доступа</i> определены на уровне <i>сервера</i> баз данных (MS SQL Server)	1	База данных
	2	Таблица базы данных
	3	Строка таблицы базы данных
Какие из перечисленных <i>субъектов доступа</i> определены на уровне <i>базы данных</i> (MS SQL Server)	1	Учетная запись
	2	Хранимая процедура
	3	Таблица базы данных
Какие задачи защиты данных решаются средствами DDM (динамическое маскирование данных)?	1	Блокировка чтения конфиденциальной информации
	2	Блокировка модификации ценной информации
	3	Затруднение интерпретации прочитанных данных
Какие методы шифрования данных применяются в технологии динамического маскирования данных (DDM)?	1	Симметричное шифрование
	2	Асимметричное шифрование
	3	DDM не использует шифрования данных
Какие задачи решаются средствами прозрачного шифрования (Transparent Data Encryption, TDE)?	1	Шифрация / дешифрация отдельных столбцов таблиц базы данных
	2	Шифрация / дешифрация ввода-вывода
	3	Маскирование данных

6.5.2 Вопросы для подготовки к зачету (5-й семестр)

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ БД

1.1 Проблемы и основные принципы проектирования сложных объектов. Типовые стадии проекта БД.

1.2 Семантические модели предметной области.

- Внешние модели как пользовательские представления базы данных.
- Концептуальные модели: сущности, атрибуты, связи. Ключи. ER- и EER-диаграммы.
- Типовой порядок разработки концептуальной модели локального представления.
- Принципы объединения моделей локальных представлений.

1.3 Реляционная модель данных Кодда

- Структуры данных: отношения, кортежи, атрибуты.
- Ограничения целостности данных
- Операции манипулирования данными (реляционная алгебра).
- Правила преобразования концептуальной модели в реляционную модель данных.
- Понятие и свойства (правила вывода) функциональных зависимостей между атрибутами отношения.
- Нормализация отношений: цели, методы, критерии завершения. Правило декомпозиции без потерь.
- Нормальные формы отношений.

2. SQL - язык РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ

2.1 Средства определения таблиц и представлений БД.

2.2 Понятие, структура и синтаксис "табличного выражения"

2.3 Операторы выборки и подчиненные запросы.

2.4 Операторы групповой обработки данных. Агрегатные функции.

6.5.3 Вопросы для подготовки к экзамену (6-й семестр)

1 СУБД как надстройка над файловой системой. Типовая структура и функции СУБД.

2 Управление данными во внешней памяти.

- Файловая структура БД (файлы и группы файлов).
- Структура файла БД (страницы, экстенды).
- Алгоритмы поиска свободного дискового пространства.
- Индексация отношений БД. Многоуровневые индексы. Характеристики B^+ -деревьев.
- Индексация таблиц БД по первичному и вторичным ключам.
- Алгоритмы поиска данных по значениям ключей.

3 Поддержка языков БД (оптимизация SQL-запросов)

- Схема обработки и трансляции SQL-запроса.
- Логические преобразования запросов в процессе оптимизации.
- Генерация процедурного плана выполнения SQL—запроса.
- Методы оценки стоимости выполнения процедурных планов.
- Типовые планы выполнения запросов:
 - простейшие запросы с выборкой по одному атрибуту;
 - проблемы удаления кортежей-дубликатов;
 - планы выполнения запросов с соединениями.

4 Управление транзакциями: понятие, предназначение и базовые свойства (A.C.I.D.) транзакций.

5 Обеспечение изолированности пользователей БД

- Проблемы многопользовательского доступа к базе данных. Уровни изолированности.

- Метод блокировок: режимы блокировки; предикатные блокировки.
 - "Мертвые блокировки". Алгоритм редукции графа ожидания транзакций.
- 6 Обеспечение целостности и восстановление БД
- Журнализация изменений БД как метод обеспечения согласованности данных.
 - Методы восстановления БД после мягкого сбоя.
 - Методы восстановления БД после жесткого сбоя.
- 7 Защита данных
- Классификация автоматизированных систем по уровню защищенности данных.
 - Основные черты и применяемые методы дискреционной защиты информации в реляционных базах данных.
 - Основные черты и применяемые методы мандатной защиты информации. Модель Белла-Лападулы.
 - Двухуровневая архитектура защиты данных СУБД MS SQL Server.
 - Система хранения информации о субъектах и объектах доступа в MS SQL Server.
 - Ролевое управление доступом к объектам базы данных.
 - Технология RLS.
 - Маскирование и шифрование данных в СУБД MS SQL Server.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Бейли Л. Изучаем SQL. – СПб.: Питер, 2012. – 592 с.
2. Волк В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для вузов / В.К. Волк – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 244 с.
3. Волк В.К. Базы данных. Сборник задач с комментариями и примерами решений: учебное пособие / В.К. Волк, В.Ю. Осеев, О.С. Черепанов. – Курган, Издательство Курганского государственного университета, 2024. – 265 с.

7.2 Дополнительная литература

4. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации. – Руководящий документ ФСТЭК.
URL: <https://fstec.ru/component/attachments/download/296>.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5. Волк В.К. Базы данных. Методические указания по курсовому проектированию. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019, – 27 с.
6. Дик Д.И. Требования к оформлению текстовой документации курсовых и дипломных проектов (работ). Часть 1. Методические указания. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008, –35 с.
7. Справочник по Transact-SQL. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb510741.aspx>.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Сайт дистанционного обучения в НОУ «ИНТУИТ» (<http://www.intuit.ru>) содержит бесплатные курсы, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки и другую полезную информацию.
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Федеральный образовательный портал. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/library>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Znanium.com»

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям к образовательной программе, предъявляемым ФГОС ВО.

12 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) аудиторские занятия, а также текущий/рубежный контроль и промежуточная аттестация по дисциплине полностью или частично проводятся в режиме онлайн.

При использовании ЭО и ДОТ объем дисциплины, ее содержание и распределение по видам учебных занятий соответствуют п.4.1, п.4.2, п.4.3 и п.4.4.

Состав и формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий и балльные оценки соответствуют п.6.1 и п.6.2 настоящей рабочей программы либо, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения, могут быть изменены соответствующим решением кафедры.

Решение об используемых ДОТ, системе оценивания достижений студентов и видах учебных занятий, проводимых в режиме онлайн, принимается кафедрой с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения студентов, изучающих дисциплину.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ
образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
(специализация №5 – *Безопасность открытых информационных систем*)
Форма обучения - **очная**

Трудоемкость освоения дисциплины – 7 зач. ед. (252 акад. часа)
Семестры: 5-й и 6-й

Промежуточная аттестация:

Зачет с оценкой (5-й семестр)
Экзамен и защита курсового проекта (6-й семестр)

Содержание дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение компьютерных технологий хранения больших объемов информации, её поиска, извлечения и защиты от несанкционированного доступа со стороны пользователей автоматизированных информационных систем.

Задачами дисциплины является изучение концепций построения баз данных (БД), основ теории реляционной модели данных и методов управления данными, реализуемых в системах управления базами данных (СУБД), а также практическое освоение технологий и инструментальных средств, используемых при проектировании, документировании, программировании и администрировании БД в процессе их эксплуатации, в том числе – технологий администрирования подсистем информационной безопасности серверов баз данных.