Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ Т.Р. Змызгова
« 31 »августа 2021 г.

# Рабочая программа учебной дисциплины

# БАЗЫ ДАННЫХ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность
**Интеллектуальные информационные системы и технологии**
Форма обучения: очная, заочная

**09.03.04 Программная инженерия**

Направленность
**Программное обеспечение автоматизированных систем**
Форма обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» составлена в соответствии с учебным планом программы бакалавриата: «Прикладная информатика», (Интеллектуальные информационные системы и технологии), ), «Программная инженерия» (Программное обеспечение автоматизированных систем) утвержденным для очной и заочной форм обучения 30 августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» 30.08.2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил:
к. т. н., доцент кафедры ПОАС _____/В.К. Волк/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем» _____ /В. К. Волк/

Специалист
по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела _____/Г. В Казанкова/

Начальник
Управления образовательной
деятельности _____/С.Н. Синицын/

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ..... 5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ..... 6
*3.1 Цели и задачи изучения дисциплины* ..... 6
*3.2 Формируемые компетенции* ..... 6
3.2.1 Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика ..... 6
3.2.2 Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия ..... 7
*3.3 Результаты обучения* ..... 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 8
*4.1 Учебно-тематический план* ..... 8
*4.2 Содержание лекционных занятий* ..... 9
*4.3 Лабораторные работы* ..... 13
*4.5 Практические занятия* ..... 16
*4.6 Контрольная работа* ..... 17
*4.7 Курсовое проектирование* ..... 17
5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ..... 17
*5.1 Курс лекций* ..... 17
*5.2 Лабораторный практикум* ..... 17
*5.3 Курсовое проектирование* ..... 17
*5.4 Самостоятельная работа* ..... 18
6 КОНТРОЛЬ И АТТЕСТАЦИЯ ..... 18
*6.1 Состав и формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий* ..... 19
*6.2 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины* ..... 19
6.2.1 Текущий контроль ..... 20
6.2.2 Рубежный контроль ..... 20
6.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплине ..... 20
6.3 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов ..... 20
6.3.1 Критерии оценивания ..... 21
6.3.2 Критерии допуска к промежуточной аттестации ..... 21
*6.4 Фонд оценочных средств* ..... 22
6.4.1 Перечень оценочных средств ..... 23
6.4.2 Примерные варианты компонентов фонда оценочных средств ..... 23
___6.4.2.1 Задания тестов для рубежного контроля и промежуточной аттестации (5-й семестр) ..... 24
___6.4.2.2 Задания тестов для рубежного контроля (6-й семестр) ..... 24
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 25
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 27
8.1 Техническое обеспечение ..... 27
8.2 Программное обеспечение ..... 27

# 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Очная форма обучения

| 09.03.03 – Прикладная информатика | 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** |
| *Аудиторные занятия*: | ***128*** | ***48*** | ***80*** |
| Лекции | 32 | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия | 32 | - | 32 |
| *Самостоятельная работа*: | ***124*** | ***60*** | ***64*** |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | |
| Подготовка к экзамену | 27 | | 27 |
| Курсовое проектирование | 24 | | 24 |
| Выполнение контрольной работы | 18 | 18 | |
| Другие виды самостоятельной работы | 37 | 24 | 13 |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет, Экзамен, Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен, Защита курсового проекта |

| 09.03.04 – Программная инженерия | Всего | По семестрам | |
|---|---|---|---|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| Трудоемкость освоения дисциплины, зач. ед. | **7** | **3** | **4** |
| Объем учебных занятий, акад. часов | **252** | **108** | **144** |
| *Аудиторные занятия*: | ***120*** | ***48*** | ***72*** |
| Лекции | 32 | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия | 24 | - | 24 |
| *Самостоятельная работа*: | ***132*** | ***60*** | ***72*** |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | |
| Подготовка к экзамену | 27 | | 27 |
| Выполнение контрольной работы | 18 | 18 | |
| Курсовое проектирование | 36 | | 36 |
| Другие виды самостоятельной работы | 33 | 24 | 9 |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет, Экзамен, Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен, Защита курсового проекта |

*1.2 Заочная форма обучения*

| 09.03.03 – Прикладная информатика<br>09.03.04 – Программная инженерия | 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** |
| *Аудиторные занятия:* | ***26*** | ***12*** | ***14*** |
| Лекции | 6 | 4 | 2 |
| Лабораторные работы | 12 | 6 | 6 |
| Практические занятия | 8 | 2 | 6 |
| *Самостоятельная работа:* | ***226*** | ***96*** | ***130*** |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | |
| Подготовка к экзамену | 27 | | 27 |
| Контрольная работа | 18 | 18 | |
| Курсовое проектирование | 36 | | 36 |
| Другие виды самостоятельной работы | 127 | 60 | 67 |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет, Экзамен, Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен, Защита курсового проекта |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

«Базы данных» – обязательная дисциплина вариативной части блока 1 учебных планов образовательных программ, включена в состав соответствующих модулей: модуль «Технологии разработки и сопровождения информационно-коммуникационных систем» для направления подготовки 09.03.03 и модуль «Программное и аппаратное обеспечение информационно-коммуникационных систем» для 09.03.04.

Для освоения дисциплины «Базы данных» необходимы компетенции, формируемые дисциплинами «Информатика», «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных», «Математическая логика», «Основы программной инженерии», «Операционные системы», «Основы информационной безопасности».

Компетенции, формируемые дисциплиной «Базы данных», необходимы для освоения следующих дисциплин:

09.03.03 – «Архитектура информационных систем», «Технологии проектирования информационных систем» и «Администрирование программных систем»;

09.03.04 – «Архитектура программных систем», «Технологии проектирования программных систем» и «Администрирование программных систем».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### *3.1 Цели и задачи изучения дисциплины*

***Основная цель*** изучения дисциплины - освоение компьютерных технологий хранения больших объемов информации, её поиска и извлечения по запросам 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 проектирования, программирования и администрирования БД в процессе их эксплуатации.

### *3.2 Формируемые компетенции*

3.2.1 Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

| | |
|---|---|
| УК-1 | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ПК-4 | Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область, использовать методы и инструментальные средства разработки программных проектов на стадиях технического задания, технологии концептуального, функционального и логического проектирования |
| ПК-6 | Способность проектировать информационные системы по видам обеспечения |
| ПК-8 | Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервис |
| ПК-10 | Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем, осуществлять разработку, отладку, проверку работоспособности и рефакторинг программного кода. |
| ПК-11 | Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач, проводить оптимизацию выполнения пользовательских запросов к базе данных |

3.2.2 Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия

| | |
|---|---|
| УК-1 | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ПК-6 | Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных |
| ПК-9 | Способность осуществлять оптимизацию выполнения пользовательских запросов к базе данных |
| ПК-10 | Способность разрабатывать и реализовывать политики информационной безопасности на уровне баз данных |
| ПК-11 | Способность проводить установку, настройку и оптимизацию функционирования прикладного программного обеспечения |
| ПК-13 | Способность выполнять администрирование средств обеспечения информационной безопасности |

*3.3 Результаты обучения*

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие ***результаты обучения***:

*Должен знать*:

- технологию проектирования баз данных (БД);
- модели данных различных уровней, используемые в процессе проектирования, программной реализации и администрирования БД;
- основы теории и технологию нормализации реляционных баз данных;
- язык SQL (базовый уровень и процедурные расширения);
- функциональную структуру реляционных СУБД, задачи и методы управления реляционными БД.
- типовую архитектуру одного из промышленных серверов баз данных;
- состав задач администрирования БД;
- методы обеспечения информационной безопасности на уровне БД.

*Должен уметь*:

- разрабатывать концептуальные (ER-) модели БД по результатам анализа вариантов использования проектируемой информационной системы;
- преобразовывать ER-модели в реляционные модели (схемы) данных, проводить нормализацию исходных схем БД;
- осуществлять программную реализацию схем реляционных БД в среде одной из СУБД;
- программировать SQL-запросы к БД;
- выполнять настройки БД для обеспечения высокопроизводительной работы;
- выполнять настройки системы разграничения доступа к компонентам БД для обеспечения требуемого уровня информационной безопасности;

*Должен владеть:*

- навыками использования СУБД;
- инструментальными средствами разработки и администрирования БД.

# 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## *4.1 Учебно-тематический план*

### 4.1.1 Очная форма обучения

| Разделы дисциплины | | Часов контактной работы с преподавателем | | |
|---|---|---|---|---|
| № | Наименование | Лекции | Лабора-торные работы | Практические занятия |
| 5-й семестр | | | | |
| 1 | Основные концепции и теория реляционных баз данных | 6 | 0 | 0 |
| 2 | Проектирование баз данных | 8 | 14 | 0 |
| | Рубежный контроль №1 | | 2 | |
| 3 | Программирование баз данных | 2 | 14 | 0 |
| | Рубежный контроль №2 | | 2 | |
| Всего за 5-й семестр: | | **16** | **32** | **0** |
| 6-й семестр | | | | |
| 4 | Управление базами данных | 6 | 0 | 0 |
| 5 | Администрирование баз данных | 6 | 14 | 0 |
| | Рубежный контроль №3 | | 2 | |
| 6 | Информационная безопасность в БД | 4 | 14 | 0 |
| | Рубежный контроль №4 | | 2 | |
| 7 | Курсовое проектирование | 0 | 0 | 20 / 12 |
| | Рубежный контроль КП-1 | | | 4 |
| | Рубежный контроль КП-2 | | | 4 |
| | Рубежный контроль КП-3 | | | 4 |
| Всего за 6-й семестр: | | **16** | **32** | **32 / 24** |
| Всего по дисциплине: | | **32** | **64** | **32 / 24**[1] |

[1] В числителе указаны часы для направления подготовки 09.03.03, в знаменателе – для 09.03.04

4.1.2 Заочная форма обучения

| № | Разделы дисциплины | Часов контактной работы с преподавателем | | |
|---|---|---|---|---|
| | Наименование | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия |
| | 5-й семестр | | | |
| 1 | Основные концепции и теория реляционных баз данных | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Проектирование баз данных | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Программирование баз данных | 0 | 6 | 2 |
| Всего за 5-й семестр: | | **4** | **6** | **2** |
| | 6-й семестр | | | |
| 4 | Управление базами данных | 2 | 0 | 0 |
| 5 | Администрирование баз данных | 0 | 4 | 0 |
| 6 | Информационная безопасность в БД | 0 | 2 | 0 |
| 7 | Курсовое проектирование | 0 | 0 | 6 |
| Всего за 6-й семестр: | | **2** | **6** | **6** |
| Всего по дисциплине: | | **6** | **12** | **8** |

*4.2 Содержание лекционных занятий*

| Наименование и содержание лекции | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| *5-й семестр* | | |
| **РАЗДЕЛ №1. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕОРИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ** | | |
| Лекция 1. ***Введение. Основные концепции баз данных***<br>Цели и задачи изучения дисциплины; взаимосвязи с другими дисциплинами; обзор рабочей программы и учебно-методических материалов.<br>Базы данных (БД) и автоматизированные информационные системы (АИС). Автономность БД: принцип независимости данных и программ. Метаданные. Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД.<br>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. Обзор логических моделей данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектная. Понятие физической модели данных. | **2** | **1** |

| Наименование и содержание лекции | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лекция 2. ***Реляционная модель: допустимые структуры и ограничения целостности данных***<br>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** | **0,5** |
| Лекция 3. ***Реляционная модель: методы обработки данных***<br>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** | **0,5** |
| **Раздел №2. Проектирование баз данных** | | |
| Лекция 4. ***Концептуальная ER-модель: сущности и атрибуты***<br>Проектирование БД как процесс преобразования моделей. Принципы декомпозиции и многоэтапности. Типовые стадии проекта: задачи, методы, модели.<br>Стадия ТЗ. Внешние модели – представления пользователей АИС о ее функционировании наборе предоставляемых информационных сервисов. UseCase-модель.<br>Стадия ЭП. 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. Типы и экземпляры сущностей. Атрибуты сущности: описательные и идентифицирующие атрибуты, первичные и вторичные ключи. Типы и экземпляры атрибутов сущностей. Примеры. | **2** | **0,5** |
| Лекция 5. ***Концептуальная ER-модель: связи между сущностями***<br>Связи между сущностями, как элемент ER-модели и 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. Примеры. | **2** | **0,5** |

| Наименование и содержание лекции | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лекция 6. ***Разработка реляционной модели данных***<br>Стадия ТП. Три этапа преобразования концептуальной ER-модели предметной области в логическую (реляционную) модель данных: получение исходной R-модели, ее нормализация и программная SQL-реализация.<br>Правила преобразования ER-модели в исходную R-модель: отображение типов сущностей на схемы отношений; представление связей между сущностями внешними ключами отношений; представление атрибутов связей; представление иерархических связей. Примеры. | **2** | **0,5** |
| Лекция 7. ***Нормализация реляционной БД***<br>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** | **0,5** |
| **Раздел №3. Программирование баз данных** | | |
| Лекция 8. ***Введение в SQL***<br>Язык реляционных баз данных SQL. Общая характеристика языка, его процедурные и непроцедурные особенности. Подмножества языка: DDL, DCL и DML. Обзор базовых языковых конструкций. Простейшие SQL-запросы. Запросы с соединением таблиц. Языковые средства группировки и статистической обработки данных. Хранимые представления и подчиненные запросы. Стандарты и диалекты языка SQL. Примеры. | **2** | **0** |
| Всего часов в 5-м семестре | **16** | **4** |
| *6-й семестр* | | |
| **Раздел №4. Управление базами данных** | | |
| Лекция 9. ***Управление физической моделью данных***<br>Задачи управления и типовые функции СУБД: поддержка физической (файловой) модели данных, системный каталог БД (словарь мета-данных), трансляция SQL-запросов, управление надежностью хранения данных, информационной безопасностью и производительностью доступа к данным, инструментальная поддержка программирования и администрирования БД.<br>Физическая модель данных: файлы и группы файлов, страницы и группы страниц (экстенты). Представление элементов логической модели данных на уровне физической модели. | **2** | **1** |
| Лекция 10. ***Управление транзакциями***<br>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). | **2** | **0,5** |

| Наименование и содержание лекции | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лекция 11. ***Управление блокировками***<br>Временная блокировка объекта БД как способ обеспечения требуемого уровня изолированности транзакций, конкурирующих в доступе к этому объекту. Схема взаимодействия менеджеров транзакций и блокировок.<br>Уровни блокирования ресурсов БД, эскалация и деэскалация блокировок.<br>Режимы блокирования: совмещаемые и монопольные блокировки, блокировки «с намерениями». Наложение и снятие блокировок. Совместимость режимов блокирования.<br>Тупиковые блокировки: алгоритм редукции графа ожидания транзакций. | **2** | **0,5** |
| **Раздел №5. Администрирование баз данных** | | |
| Лекция 12. ***Индексные структуры данных***<br>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 индексированных полей. Рекомендации по использованию индексов. | **2** | **0** |
| Лекция 13. ***Процедурные планы выполнения SQL-запросов***<br>SQL как язык декларативного типа. Типовая схема трансляции SQL-запроса: лексические, синтаксические и семантические преобразования, «алгебраизация» запроса; генерация альтернативных процедурных.<br>Запись процедурных планов в виде дерева логических и физических операторов планов и оценка их стоимости. Модели стоимости процедурных планов. Использование статистических данных.<br>Схема исполнения процедурного плана SQL-запроса. *Предполагаемые* (*estimated*) и *действительные* (*actual*) процедурные планы. | **2** | **0** |
| Лекция 14. ***Инструментальные средства администрирования баз данных***<br>SQL-средства управления транзакциями и блокировками.<br>SQL-средства управления индексами.<br>Средства анализа и визуализации процедурных планов выполнения SQL-запросов. | **2** | **0** |
| **Раздел №6. Информационная безопасность в БД** | | |
| Лекция 15. ***Обеспечение целостности данных***<br>Требования к уровню защищенности информации, хранимой ы БД. Конфликт безопасности и производительности.<br>Концепции информационной безопасности: целостность, доступность, конфиденциальность; методы и средства их достижения на стадиях проектирования и администрирования БД.<br>Обеспечение целостности данных. Физическая согласованность данных. Восстановление данных после «мягкого» и «жесткого» сбоя. Журнал транзакций, протокол WAL. Резервное копирование и восстановление БД. | **2** | **0** |

| Наименование и содержание лекции | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лекция 16. ***Обеспечение доступности и конфиденциальности***<br>Категории пользователей. Логическая (дискреционная) система разграничения прав доступа субъектов к объектам БД. SQL-средства управления доступом. Преимущества и недостатки логической защиты информации.<br>Физическая (мандатная) защита данных. Метки безопасности объектов и субъектов доступа: группы принадлежности, RAL- и WAL-уровни доступа. Модель Белла – Лападулы. | **2** | **0** |
| Всего часов в 6-м семестре | **16** | **2** |
| Всего часов лекционных занятий по дисциплине | **32** | **6** |

*4.3 Лабораторные работы*

| Наименование и содержание лабораторной работы | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| *5-й семестр* | | |
| **Раздел №3. Программирование баз данных** | | |
| Лабораторная работа №1.<br>***Программирование простейших SQL-запросов***<br>Анализ схемы учебной БД. Изучение встроенных функций, используемых для обработки данных «дата-временных» типов. Выполнение практических заданий – написание и отладка «однотабличных» SQL-запросов. | **2** | **1** |
| Лабораторная работа №2.<br>***Программирование SQL-запросов с соединением таблиц***<br>Выполнение практических заданий – написание и отладка SQL-запросов с соединением таблиц, запросов с вложенными запросами и запросов, заданных на хранимых представлениях. | **2** | **1** |
| Лабораторная работа №3.<br>***Программирование SQL-запросов с группировкой и статистической обработкой данных***<br>Изучение встроенных функций, используемых для статистической обработки данных. Выполнение практических заданий – написание и отладка SQL-запросов с группировкой и статистической обработкой данных. | **4** | **1** |
| Лабораторная работа №4.<br>***Программирование модифицирующих SQL-запросов***<br>Выполнение практических заданий – написание и отладка модифицирующих SQL-запросов (вставка и удаление строк в таблицы, модификация значений полей). Исследование ограничений по совместимости схем таблиц при использовании Insert. | **2** | **1** |

| Наименование и содержание лабораторной работы | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лабораторная работа №5.<br>***Программирование SQL-запросов с объединением таблиц***<br>Выполнение практических заданий – написание и отладка SQL-запросов с объединением. Исследование ограничений по совместимости схем таблиц при использовании Union. | **2** | **1** |
| Лабораторная работа №6.<br>***Программирование перекрестных SQL-запросов***<br>Выполнение практических заданий – написание и отладка SQL-запросов, содержащих нестандартную конструкцию Treansform. | **2** | **1** |
| Рубежный контроль №1 | **2** | **-** |
| **РАЗДЕЛ №2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ** | | |
| Лабораторная работа №7.<br>***Разработка внешней модели предметной области АИС***<br>Анализ проектного задания. Классификация пользователей АИС. Структурная декомпозиция верхнего уровня: формирование локальных представлений. Разработка и оформление UseCase-диаграммы. | **2** | **0** |
| Лабораторная работа №8.<br>***Разработка ER-моделей***<br>Формирование ER-моделей локальных представлений. Объединение моделей локальных представлений. Оформление ER-диаграмм. | **6** | **0** |
| Лабораторная работа №9.<br>***Преобразование ER-моделей в R-схему БД***<br>Формирование схем таблиц БД из сущностей ER-модели. Реализация связей. Программная реализация R-схемы БД. Программирование SQL-запросов. | **6** | **0** |
| Рубежный контроль №2 | **2** | **-** |
| Всего часов в 5-м семестре | **32** | **6** |
| *6-й семестр* | | |
| **РАЗДЕЛ №5. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ** | | |
| Лабораторная работа №10.<br>***Анализ файловой структуры БД***<br>Анализ структуры системных баз данных. Создание пользовательских БД, анализ и модификация их файловой структуры. Освоение SQL-средств прямого доступа к системному каталогу БД. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **2** | **1** |
| Лабораторная работа №11.<br>***Анализ алгоритмов резервирования дисковой памяти***<br>Анализ структуры файлов БД (страницы, экстенты). Анализ структуры файловых страниц типа «data». Исследование алгоритмов выделения дисковой памяти в базах данных с простой и сложной файловой структурой. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **4** | **1** |

| Наименование и содержание лабораторной работы | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Лабораторная работа №12.<br>***Исследование индексных структур данных***<br>Освоение программных средств управления индексами. Анализ компонентов системного каталога БД и структуры индексных страниц для различных типов индексов. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **4** | **1** |
| Лабораторная работа №13.<br>***Анализ процедурных планов выполнения SQL-запросов***<br>Освоение программных средств анализа процедурных планов. Экспериментальное исследование стратегий построения процедурных планов, реализованных в оптимизаторе запросов. Исследование влияния индексирования таблиц БД на производительность выполнения типовых SQL-запросов. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **4** | **1** |
| Рубежный контроль №3 | **2** | **-** |
| **Раздел №6. Информационная безопасность в БД** | | |
| Лабораторная работа №14.<br>***Анализ архитектуры подсистемы информационной безопасности сервера БД***<br>Исследование свойств учетных записей, пользователей и ролей уровня сервера и уровня базы данных. Освоение средств управления параметрами безопасности. Исследование компонентов системного каталога БД, ответственных за хранение параметров безопасности. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **4** | **0** |
| Лабораторная работа №15.<br>***Анализ средств управления доступом к объектам БД***<br>Освоение SQL-средств управления доступом, членством в пользовательских ролях БД. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **4** | **0** |
| Лабораторная работа №16.<br>***Анализ иерархии прав доступа к объектам БД***<br>Практическое изучение системы приоритетов разрешений доступа. Экспериментальное подтверждение (или отклонение) гипотез о приоритетности разрешений, выданных на различных уровнях или полученных различными способами. Выполнение индивидуальных практических заданий. Оформление и отчета и защита результатов выполненной работы. | **6** | **2** |
| Рубежный контроль №4 | **2** | **-** |
| Всего часов в 6-м семестре | **32** | **6** |
| Всего часов по дисциплине | **64** | **12** |

*4.5 Практические занятия*

| Наименование и содержание практического занятия | Часов контактной работы с преподавателем | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| *5-й семестр* | | |
| **Раздел №3. Программирование баз данных** | | |
| Практическое занятие №1. ***Введение в SQL***<br>Язык реляционных баз данных SQL. Общая характеристика языка, его процедурные и непроцедурные особенности. Подмножества языка: DDL, DCL и DML. Обзор базовых языковых конструкций. Простейшие SQL-запросы. Запросы с соединением таблиц. Языковые средства группировки и статистической обработки данных. Хранимые представления и подчиненные запросы. Стандарты и диалекты языка SQL. Примеры. | - | 2 |
| Всего часов в 5-м семестре | - | 2 |
| *6-й семестр* | | |
| **Раздел №7. Курсовое проектирование** | | |
| Практическое занятие №1. ***Защита тем курсовых проектов***.<br>Согласование проектных заданий. | **2/1** | 1 |
| Практическое занятие №2. ***Стадия ТЗ***.<br>Функциональная и структурная декомпозиция. Формирование локальных представлений. Разработка UML-моделей пакетов и вариантов использования АИС. | **3/2** | 1 |
| Практическое занятие №3. ***Стадия эскизного проекта***.<br>Разработка ER-моделей локальных представлений. Объединение локальных ER-моделей. | **3/2** | 1 |
| Рубежный контроль КП-1 | **4** | - |
| Практическое занятие №4. ***Стадия технического проекта***.<br>Формирование исходной схемы реляционной БД. Нормализация исходной схемы БД. | **5/3** | 1 |
| Практическое занятие №5. ***Стадия рабочего проекта***.<br>Программная SQL-реализация схемы БД. Разработка серверных компонентов пользовательского приложения. | **5/3** | 1 |
| Рубежный контроль КП-2 | **4** | - |
| Практическое занятие №8. ***Стадия эксплуатации***.<br>Разработка системы индексации и системы разграничения доступа к объектам БД. | **2/1** | 1 |
| Рубежный контроль КП-3 | **4** | - |
| Всего часов в 6-м семестре | **32/24**[2] | 6 |
| Всего часов практических занятий по дисциплине | **32/24** | 8 |

[2] В числителе указаны часы для направления подготовки 09.03.03, в знаменателе – для 09.03.04

### *4.6 Контрольная работа*

Основная учебная цель выполнения контрольной работы – освоение технологии проектирования реляционных БД и соответствующих инструментальных CASE-средств, используемых разработчиками на различных стадиях проекта.

Контрольная работа (в форме индивидуального домашнего задания) выполняется студентами очной и заочной форм обучения по материалу 2-го раздела дисциплины и предполагает самостоятельную разработку мини-проекта несложной базы данных в соответствии с индивидуальным заданием. Варианты тем проектов и методические указания по их выполнению и документальному оформлению приведены в соответствующем разделе учебного пособия [2].

К защите студент должен представить UML-диаграмму вариантов использования, ER-диаграмму и схему реляционной базы данных, программно реализованную в одном из серверов баз данных.

### *4.7 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. Назначение и область применения информационной системы, базовые требования к её функциональным характеристикам и состав конечных пользователей определяются студентом самостоятельно и должны быть согласованы с руководителем в процессе утверждения технического задания. Допускается формирование проектного задания на основе темы выполненной студентом контрольной работы.

К защите проекта представляется база данных, программно реализованная в среде одного из промышленных серверов баз данных (по выбору студента), 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 соответствующих методических указаниях [4,6,7].

## *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 [2,3], структура и содержание которых соответствует тематическому плану изучения дисциплины. Учебные пособия содержат контрольные вопросы, ответы на которые должны быть получены студентами в процессе самостоятельной проработки материала соответствующей лекции.

### *5.2 Лабораторный практикум*

Лабораторный практикум включает практические задания по четырем тематическим разделам дисциплины: «Проектирование БД», «Программирование БД»,

«Администрирование БД» и «Безопасность систем БД» и имеет целью практической освоение студентами соответствующих технологий и инструментальных средств. Все работы выполняются в соответствии с индивидуальными заданиями, выданными преподавателем. Состав заданий, методические указания по их выполнению и требования к содержанию и оформлению отчетов приведены в соответствующих разделах учебных пособий [2,3].

*5.3 Курсовое проектирование*

В процессе курсового проектирования студент 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 типовой график его выполнения, приведены в соответствующем методическом пособии.

По разделу «Курсовое проектирование» дисциплины предусмотрены аудиторные практические занятия (для программы полного срока обучения), на которых обсуждаются методика и промежуточные результаты выполнения проектов.

*5.4 Самостоятельная работа*

Самостоятельная работа студентов по освоению дисциплины включат проработку материала лекционного курса, подготовку и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы и курсового проекта, а также подготовку к рубежному 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 | Рекомендуемая трудоемкость, акад. Часов | |
|---|---|---|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Изучение материала лекционного курса: | **10** | **60** |
| Теория и концепции построения баз данных | 2 | 12 |
| Технология проектирования баз данных | 2 | 12 |
| Программирование баз данных | 2 | 12 |
| Управление и администрирование баз данных | 2 | 12 |
| Информационная безопасность баз данных | 2 | 12 |
| Подготовка и выполнение лабораторных работ | **23 / 19** | **67** |
| Подготовка к рубежному контролю (1 час на контроль) | **4** | **0** |
| Выполнение контрольной работы | **18** | **18** |
| Курсовое проектирование | **24 / 36** | **36** |
| Подготовка к зачету и экзамену | **45** | **45** |
| Всего: | **124 / 132**[3] | **226** |

[3] В числителе указаны часы для направления подготовки 09.03.03, в знаменателе – для 09.03.04

# 6 КОНТРОЛЬ И АТТЕСТАЦИЯ

## *6.1 Состав и формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий*

Программой изучения дисциплины предусмотрены мероприятия текущего и рубежного (для студентов очной формы обучения) контроля и итоговая аттестация в форме зачета, экзамена и защиты курсового проекта.

График и формы проведения контрольных и аттестационных мероприятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – График проведения контрольных и аттестационных мероприятий

| Виды | Содержание | Форма проведения | Неделя |
|---|---|---|---|
| 5-й семестр | | | |
| Текущий контроль | Контроль выполнения лабораторных работ | Собеседование | 4 – 16 |
| Рубежный контроль | №1. Реляционная модель данных и SQL-программирование. | Тестирование | 8 |
| | №2. Защита контрольной работы (раздел «Проектирование БД) | Публичная защита результатов выполнения учебного проекта БД | 12 |
| Промежуточная аттестация | Зачет по дисциплине | Тестирование | 17 |
| 6-й семестр | | | |
| Текущий контроль | Контроль выполнения лабораторных работ | Собеседование | 4 – 16 |
| Рубежный контроль | №3. Раздел «Администрирование БД» | Тестирование | 8 |
| | №4. Раздел «Информационная безопасность БД» | Тестирование | 12 |
| | Курсовое проектирование | | |
| | КП-1. Стадия ЭП. ER-модель. | Публичная защита промежуточных результатов курсового проекта | 4 |
| | КП-2. Стадия ТП. Программная реализация схемы БД. | | 12 |
| | КП-3. Стадия РП. Нормокнтроль проектной и программной документации | | 16 |
| Промежуточная аттестация | Защита курсового проекта | | 17 |
| | Экзамен по дисциплине | Собеседование | |

*6.2 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины*

6.2.1 Текущий контроль

Защита отчетов по выполненным лабораторным работам проводятся 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 студентом программного кода, а также качество ответов на вопросы, заданные преподавателем, и обоснованность выводов, сделанных студентом по результатам проведенной работы.

6.2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль №1 проводится в форме фронтального тестирования по двум темам дисциплины: «Реляционная модель данных» и «SQL-программирование». Тест содержит 20 вопросов, расчетное время проведения тестирования – 40 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: студент, ответивший правильно менее, чем на 10 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест.

Рубежный контроль №2 по теме «Проектирование БД» проводится в форме защиты выполненной студентом контрольной работы. В процессе защиты студент демонстрирует результаты проектирования и программной реализации БД, а преподаватель контролирует соответствие выполненной разработки требованиям индивидуального задания и проводит процедуру тестирования компонентов представленной к защите базы данных. В процессе тестирования студенту может быть предложено написать (за разумно короткое время) SQL-запросы к его базе данных и прокомментировать результаты их выполнения.

Рубежный контроль №3 и №4 проводится в форме фронтального тестирования, соответственно, по двум темам дисциплины: «Администрирование БД» и «Информационная безопасность БД». Каждый из двух тестов содержит по 28 вопросов, расчетное время проведения одного теста – 45 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: студент, ответивший правильно менее, чем на 14 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест.

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

6.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплине

6.2.3.1 Зачет (5-й семестр)

К зачету допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы 5-го семестра и защитившие контрольную работу.

Зачет проводится в форме тестирования по трем первым разделам дисциплины. Тест содержит 30 вопросов (по 10 вопросов по каждому разделу), расчетное время проведения тестирования – 45 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: студент, ответивший правильно менее, чем на 11 заданий теста, считается не сдавшим зачет.

6.2.3.2 Защита курсового проекта (6-й семестр)

К защите допускаются студенты, успешно прошедшие процедуру рубежного контроля промежуточных результатов курсового проектирования.

Защита проводится комиссией из двух человек, включая руководителя. К защите представляется база данных, программно реализованная в среде сервера БД и заполненная в объеме, достаточном для проверки ее работоспособности, и комплект проектной, программной и эксплуатационной документации в соответствии с требованиями задания.

В процессе защиты студент демонстрирует 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 студента на заданные ему вопросы.

6.2.3.3 Экзамен по дисциплине (6-й семестр)

Экзамен проводится по трем завершающим разделам дисциплины: «Управление базами данных», «Администрирование баз данных» и «Информационная безопасность баз данных». Экзамен проводится в традиционной (устной) форме: студент выполняет задания экзаменационного билета, включающего три вопроса (по одному вопросу из каждого раздела), и отвечает экзаменатору. Оцениваются полнота и правильность ответов студента на вопросы экзаменационного билета, а также его эрудиция в смежных вопросах.

6.3 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов

Оценивание результатов выполнения студентами очной формы обучения плановых контрольных и аттестационных мероприятий по дисциплине производится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля о оценки академической активности студентов ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

6.3.1 Критерии оценивания

Оценивание производится по 100-балльной шкале с последующим приведением итоговой 100-балльной рейтинговой оценки к традиционной четырехбалльной.

Рейтинговая оценка студента по дисциплине получается путем суммирования баллов, полученных студентом в течение семестра (максимум 70 баллов) и баллов, полученных им на промежуточной аттестации (максимум 30 баллов).

Максимальные балльные оценки по результатам проведения контрольных и аттестационных мероприятий (для студентов очной формы обучения) приведены в таблице 6.2. Минимальное количество баллов, которыми может быть оценен удовлетворительный ответ студента на зачете и на экзамене, равно 11. Неудовлетворительный ответ оценивается в 0 баллов.

Таблица 6.2 – Рейтинговые балльные оценки по дисциплине

| Виды контроля/аттестации по дисциплине | Содержание | Максимальная оценка | |
|---|---|---|---|
| | | За одну аттестацию | Всего |
| 5-й семестр | | | |
| Текущий контроль | Контроль выполнения лабораторных работ | 2 | 18 |
| Рубежный контроль | №1. Реляционная модель данных и SQL-программирование. | 20 | 20 |
| | №2. Защита контрольной работы (раздел «Проектирование БД) | 32 | 32 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | | 30 | 30 |
| Максимальная итоговая оценка, баллов | | | 100 |
| 6-й семестр | | | |
| Текущий контроль | Контроль выполнения лабораторных работ | 2 | 14 |
| Рубежный контроль | №3. Раздел «Администрирование БД» | 28 | 28 |
| | №4. Раздел «Информационная безопасность БД» | 28 | 28 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | 30 | 30 |
| Максимальная итоговая оценка, баллов | | | 100 |
| Курсовое проектирование (6-й семестр) | | | |
| Рубежный контроль | КП-1. Стадия ЭП. ER-модель. | 20 | 20 |
| | КП-2. Стадия ТП. Программная реализация схемы БД. | 20 | 20 |
| | КП-3. Стадия РП. Нормокнтроль проектной и программной документации | 30 | 30 |
| Промежуточная аттестация (защита курсового проекта) | | 30 | 30 |
| Максимальная итоговая оценка, баллов | | | 100 |

Пересчет 100-балльной рейтинговой оценки студента по дисциплине в традиционную (4-балльную) оценку и в оценку ECTS (Общеевропейская система учета учебной работы) производится в соответствии с таблицей 6.3.

Таблица 6.3 – Соответствие шкал оценивания

| Рейтинговая оценка, *баллов* | Виды оценок промежуточной аттестации | | |
|---|---|---|---|
| | Традиционная оценка | | Оценка ECTS |
| 91-100 | Отлично (5) | Зачтено | A |
| 84-90 | Хорошо (4) | | B |
| 74-83 | | | C |
| 68-73 | Удовлетворительно (3) | | D |
| 61-67 | | | E |
| 51-60 | Неудовлетворительно (2) | Не зачтено | Fx |
| 0-50 | | | F |

### 6.3.2 Критерии допуска к промежуточной аттестации

Для допуска к зачету студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и при этом он должен выполнить и защитить все лабораторные работы и контрольную работу (в 5-м семестре).

В случае если по результатам текущего и рубежного контроля в течение семестра студентом набрано менее 50 баллов, он может набрать недостающее коли-

чество баллов, выполнив дополнительные индивидуальные задания до конца зачетной недели семестра.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, также проводится путем выполнения дополнительных индивидуальных заданий.

Состав дополнительных заданий, их количество, формы выполнения и максимальные балльные оценки определяются преподавателем и доводятся до студента в момент выдачи заданий.

Для получения оценки «зачтено» или «удовлетворительно» автоматически (без сдачи зачета или экзамена) студенту достаточно набрать 68 баллов для «экзамена», 61 баллов для «зачета» по результатам текущего и рубежного контроля в течение семестра.

Студенту, набравшему в течение семестра не менее 68 баллов, преподаватель вправе добавить до 30 дополнительных (бонусных) баллов за активность на учебных занятиях, оригинальность принимаемых решений при выполнении лабораторных работ и индивидуальных контрольных заданий и выставить оценку «хорошо» или «отлично» автоматически (без сдачи зачета или экзамена).

*6.4 Фонд оценочных средств*

6.4.1 Перечень оценочных средств

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

1. Вопросы и задания для тестирования при проведении мероприятий рубежного контроля, в том числе – задания для пробного самотестирования студентов.
2. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по дисциплине.
3. Тесты для проведения зачета по дисциплине.
4. Экзаменационные билеты.
5. Образцы отчетов по лабораторным и контрольным работам.
6. Образцы заданий и отчетной документации по курсовому проектированию.

Полный перечень заданий для проведения мероприятий рубежных контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Ниже приведены примерные варианты контрольных заданий, дающие представление об их направленности и уровне сложности.

### 6.4.2 Примерные варианты компонентов фонда оценочных средств

#### 6.4.2.1 Задания тестов для рубежного контроля

Рубежный контроль №1. Реляционная модель данных и SQL-программирование

| | | | |
|---|---|---|---|
| Оцените *мощность* **P(R)** и *арность* **A(R)** отношения R, полученного в результате выполнения операции *естественного соединения* двух отношений по условию равенства значений их общего атрибута:<br>R= R1 join R2 on R1.a=R2.a | 1 | **P(R)** ≤ P(R1) + P(R2); | **A(R)** = A(R1) = A(R2) |
| | 2 | 0 ≤ **P(R)** ≤ P(R1) × P(R2); | **A(R)** = A(R1) + A(R2) - 1 |
| | 3 | **P(R)** ≥ P(R1) + P(R2); | **A(R)** = A(R1) = A(R2) |
| | 4 | 0 ≤ **P(R)** ≤ min{P(R1),P(R2)}; | **A(R)** = A(R1) + A(R2) |
| В информационных системах какого типа ***целесообразно*** использовать нормализованные базы данных ? | 1 | OLAP – системы | |
| | 2 | OLTP – системы | |
| | 3 | Документальные ИПС | |
| | 4 | Экспертные системы | |
| *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 возможного 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 SQL-запроса:<br>***Select*** **R1.a, R2.b, R2.c, R2.d** ***From*** **R1** ***Inner join*** **R2** ***On*** **R1.d = R2.d**<br>если: **P(R1)** =100, **P(R2)** = 50<br>**A(R1)** = 10, **A(R2)** = 20 | 1 | **A(R)** = 3 **P(R)** = 0 | |
| | 2 | **A(R)** = 3 **P(R)** ≤ 5000 | |
| | 3 | **A(R)** = 30 **P(R)** = 150 | |
| | 4 | **A(R)** = 4 **P(R)** ≤ 5000 | |

Рубежный контроль №2. Проектирование БД

| *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 |

## Рубежный контроль №3. Управление и администрирование БД

| Вопрос | № | Варианты ответов |
|---|---|---|
| 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 UNCOMMITED) |
| | 2 | 1-й уровень (READ COMMITED) |
| | 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 |
| Что называют ***порядком*** многоуровневого ***индекса***, 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 |
| ***Степень селективности*** 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 оператора SELECT. |

## Рубежный контроль №4. Информационная безопасность БД

| Вопрос | № | Варианты ответов |
|---|---|---|
| Какие из перечисленных способов обеспечения целостности БД реализуются на стадии ее проектирования? | 1 | Использование проверяемых ограничений целостности (CHECK CONSTRAINT). |
| | 2 | Нормализация БД. |
| | 3 | Объединение нескольких операций доступа к данным в единую транзакцию. |
| | 4 | Использование хранимых процедур-триггеров. |
| Какие из перечисленных структур данных используются в процессе восстановления БД после «мягкого сбоя»? | 1 | Резервная копия БД |
| | 2 | Файловые страницы типа «Free Space». |
| | 3 | Журнал транзакций (LOG-файл). |
| | 4 | Таблица SysLogins системного каталога сервера БД. |
| Следующий SQL-оператор: `GRANT` <тип разрешения> `ON` <объект> `TO` <субъект> [`WITH GRANT OPTION`] используется для | 1 | Запрета доступа субъекта к объекту БД |
| | 2 | Отмены ранее выданных субъекту разрешений доступа к объекту БД |
| | 3 | Выдачи субъекту разрешений доступа к объекту БД |
| | 4 | Создания субъекта доступа к БД |
| Сохранение высокого уровня конфиденциальности объекта БД в системах с мандатной защитой информации обеспечивается | 1 | Применением SQL-оператора REVOKE |
| | 2 | Применением SQL-оператора DENY |
| | 3 | Запретом субъекту доступа права чтения объекта доступа, *RAL*-уровень которого выше его собственного *RAL*-уровня |
| | 4 | Запретом субъекту доступа, имеющему права чтения объекта, права модификации (изменения, удаления или вставки) этого объекта, если *RAL*-уровень этого объекта выше *WAL*-уровня самого субъекта. |

6.4.2.2 Вопросы для подготовки к зачету

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.

6.4.2.3 Вопросы для подготовки к экзамену

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, экстенты).
- 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 Информационная безопасность баз данных

- Логическая (дискреционная) защита.
- Физическая (мандатная) защита.
- Архитектура подсистемы информационной безопасности сервера баз данных.
- Объекты и субъекты доступа к данным.
- Средства разграничения доступа к объектам базы данных.
- Иерархия прав доступа к объектам базы данных.

## *7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*


1. Бейли Л. Изучаем SQL. – СПб.: Питер, 2012. – 592 с.
2. Волк В.К. Базы данных. Часть 1. Проектирование и программирование: учебное пособие. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2018, – 181 с.
3. Волк В.К. Базы данных. Часть 2. Администрирование : учебное пособие. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2018, – 127 с.
4. Волк В.К. Базы данных. Методические указания по курсовому проектированию. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019, – 27 с.
5. Вьейра, Р. Программирование баз данных Microsoft SQL Server 2008. Базовый курс / Р. Вьейра. – СПб.: Изд-во: Диалектика, Вильямс, 2010 г. – 816 с.
6. Дик Д.И. Дипломное проектирование : учебное пособие – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2018, –140 с.
7. 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.
8. Справочник по Transact-SQL. URL: http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb510741.aspx.


## *8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

8.1 Техническое обеспечение

| № | Наименование | Использование |
|---|---|---|
| 1 | Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран | Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций. |
| 2 | Персональный компьютер стандартной комплектации | Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ. |

8.2 Программное обеспечение

| № | Наименование | Использование |
|---|---|---|
| 1 | StarUML™. The Open Source UML/MDA Platform. | Используются в качестве Case-средства поддержки программных проектов при выполнении контрольных работ и курсовых проектов. |
| 2 | MS Access<br>MS SQL Server (Express) | Используются в качестве среды разработки и администрирования баз данных при выполнении лабораторных и контрольных работ и курсовых проектов. |

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## 11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
**БАЗЫ ДАННЫХ**
образовательных программ высшего образования –
программ бакалавриата:
**09.03.03 – Прикладная информатика**
Направленность:
**Интеллектуальные информационные системы и технологии**
Формы обучения: **очная** и **заочная**

**09.03.04 – Программная инженерия**
Направленность:
**Программное обеспечение автоматизированных систем**
Формы обучения: **очная** и **заочная**

Трудоемкость освоения дисциплины – 7 зач. ед. (252 акад. часа)
Семестры: 4-й и 5-й (для очной и заочной форм обучения)
Промежуточная аттестация:
Зачет (5-й семестр)
Экзамен и защита курсового проекта (6-й семестр)

Содержание дисциплины

Основная цель изучения дисциплины - освоение технологии хранения больших объемов информации, её поиска и извлечения по запросам пользователей автоматизированных информационных систем.

Задачами дисциплины является изучение основ теории реляционных баз данных, функциональной структуры систем управления базами данных, технологий и инструментальных программных средств, используемых при проектировании, программировании, анализе и администрировании баз данных.