

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по образовательной и  
международной деятельности  
\_\_\_\_\_/А.А. Кирсанкин/  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**БАЗЫ ДАННЫХ**

образовательных программ высшего образования –  
программ бакалавриата

**09.03.03 Прикладная информатика**

(направленность – *Интеллектуальные информационные системы и технологии*)

форма обучения – очная

**09.03.04 Программная инженерия**

(направленность – *Программное обеспечение автоматизированных систем*)

формы обучения – очная и заочная

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» составлена в соответствии с учебными планами программ бакалавриата: «Прикладная информатика» (*интеллектуальные информационные системы и технологии*) для очной формы обучения и «Программная инженерия» (*программное обеспечение автоматизированных систем*) для очной и заочной форм обучения, утвержденными 26.06. 2026 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Программного обеспечения автоматизированных систем 29.06.2026 года, протокол № 12.

Рабочую программу разработал  
доцент кафедры ПОАС

\_\_\_\_\_

В.К. Волк

Заведующий  
кафедрой ПОАС

\_\_\_\_\_

С.В. Косовских

Согласовано:

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

\_\_\_\_\_

Г.В. Казанкова

Начальник  
Управления  
образовательной деятельности

\_\_\_\_\_

Е.В. Григоренко

# 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. | <b>7</b>                                                        | <b>3</b>   | <b>4</b>                                   |
| Объем учебных занятий, акад. часов         | <b>252</b>                                                      | <b>108</b> | <b>144</b>                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                 | <b>128</b>                                                      | <b>48</b>  | <b>80</b>                                  |
| Лекции                                     | 32                                                              | 16         | 16                                         |
| Лабораторные работы                        | 64                                                              | 32         | 32                                         |
| Практические занятия                       | 32                                                              | -          | 32                                         |
| <i>Самостоятельная работа:</i>             | <b>124</b>                                                      | <b>60</b>  | <b>64</b>                                  |
| 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,<br>Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта            | Зачет      | Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта |

| 09.03.04 – Программная инженерия           | Всего                                                | По семестрам |                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------|
|                                            |                                                      | 5 семестр    | 6 семестр                                  |
| Трудоемкость освоения дисциплины, зач. ед. | <b>7</b>                                             | <b>3</b>     | <b>4</b>                                   |
| Объем учебных занятий, акад. часов         | <b>252</b>                                           | <b>108</b>   | <b>144</b>                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                 | <b>120</b>                                           | <b>48</b>    | <b>72</b>                                  |
| Лекции                                     | 32                                                   | 16           | 16                                         |
| Лабораторные работы                        | 64                                                   | 32           | 32                                         |
| Практические занятия                       | 24                                                   | -            | 24                                         |
| <i>Самостоятельная работа:</i>             | <b>132</b>                                           | <b>60</b>    | <b>72</b>                                  |
| 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,<br>Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта | Зачет        | Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта |

## 1.2 Заочная форма обучения

| 09.03.04 – Программная инженерия           | Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий |            |                                            |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
|                                            | Всего                                                           | 5 семестр  | 6 семестр                                  |
| Трудоемкость освоения дисциплины, зач. ед. | <b>7</b>                                                        | <b>3</b>   | <b>4</b>                                   |
| Объем учебных занятий, акад. часов         | <b>252</b>                                                      | <b>108</b> | <b>144</b>                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                 | <b>26</b>                                                       | <b>12</b>  | <b>14</b>                                  |
| Лекции                                     | 6                                                               | 4          | 2                                          |
| Лабораторные работы                        | 12                                                              | 6          | 6                                          |
| Практические занятия                       | 8                                                               | 2          | 6                                          |
| <i>Самостоятельная работа:</i>             | <b>226</b>                                                      | <b>96</b>  | <b>130</b>                                 |
| 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,<br>Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта            | Зачет      | Экзамен,<br>Защита<br>курсового<br>проекта |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

Дисциплина «Базы данных» включена в состав блока 1 учебных планов каждой из образовательных программ: 09.03.03 – часть, формируемая участниками образовательных отношений (в составе модуля «Технологии разработки и сопровождения информационно-коммуникационных систем»); 09.03.04 – часть, формируемая участниками образовательных отношений (в составе модуля «Программное и аппаратное обеспечение информационно-коммуникационных систем»).

Для освоения дисциплины «Базы данных» необходимы компетенции, формируемые дисциплинами:

- «Информатика», «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных», «Математическая логика», «Основы программной инженерии».

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

- для направления подготовки 09.03.03: «Архитектура информационных систем», «Технологии проектирования информационных систем» и «Администрирование программных систем»;
- для направления подготовки 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 и индикаторы их достижения

#### 3.2.1. Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

| Компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                        | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                  | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| <b>УК-1.</b> Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                      | ИД-1 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен знать</i> язык SQL (базовый уровень и процедурные расширения)                                                                                                       | З (ИД-1 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Знает</i> конструкции языка SQL, обеспечивающие поиск информации в базах данных, ее группировку и аналитическую (статистическую) обработку.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Отчеты о выполнении лабораторных работ №3.3 и №3.6. Результаты тестирования (рубежный контроль №2).             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен уметь</i> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                     | У (ИД-2 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Умеет</i> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-3 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен владеть</i> методами поиска, критического анализа и синтеза информации,                                                                                             | В (ИД-3 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Владеет</i> методами поиска, критического анализа и синтеза информации,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                                 |
| <b>ПК-4.</b> 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 | ИД-1 <sub>ПК-4</sub>              | <i>Должен знать</i> модели данных различных уровней, используемые в процессе проектирования, программной реализации и администрирования БД                                    | З (ИД-1 <sub>ПК-4</sub> )       | <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). | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.2, №2.3, №4.1 и №4.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1). |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-2 <sub>ПК-4</sub>              | <i>Должен уметь</i> применять методы анализа зависимостей между атрибутами отношений и технологию декомпозиции отношений для их приведения к более сильным нормальным формам. | У (ИД-2 <sub>ПК-4</sub> )       | <i>Умеет</i> применять методы анализа зависимостей между атрибутами отношений и технологию декомпозиции отношений для их приведения к более сильным нормальным формам.                                                                                                                                                                                                                                                  | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-3 <sub>ПК-4</sub>              | <i>Должен владеть</i> методами преобразования ER-модели в реляционные модели (схемы) данных, проводить нормализацию исходных схем БД                                          | В (ИД-3 <sub>ПК-4</sub> )       | <i>Владеет</i> методами преобразования ER-модели в реляционные модели (схемы) данных, проводить нормализацию исходных схем БД                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1 и №2.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).             |

| Компетенции                                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                | Код                               | Наименование                                                                                                                                         | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |
| <b>ПК-6.</b> Способность проектировать информационные системы по требованиям обеспечения                                                                                                                       | ИД-1 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен знать</i> технологию проектирования баз данных                                                                                             | З (ИД-1 <sub>ПК-6</sub> )       | <i>Знает</i> типовое содержание этапов разработки баз данных (эскизный и технический проект, программная реализация)                                                                                                                                                                               | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1, №2.2 и №2.3.<br>Результаты тестирования (рубежный контроль №1). |
|                                                                                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен уметь</i> разрабатывать концептуальные (ER-) модели БД по результатам анализа вариантов использования проектируемой информационной системы | У (ИД-2 <sub>ПК-6</sub> )       | <i>Умеет</i> проводить объектную декомпозицию предметной области и формировать ее концептуальную модель, соответствующую требованиям к функциональным характеристикам проектируемой АИС.                                                                                                           | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1 и №2.2.                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен владеть</i> навыками использования профессиональных CASE-средств для документирования проектов баз данных.                                 | В (ИД-3 <sub>ПК-6</sub> )       | <i>Владеет</i> навыками использования специализированных графических редакторов для оформления ER-диаграмм.                                                                                                                                                                                        | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.1                                                                 |
| <b>ПК-8.</b> Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервис | ИД-1 <sub>ПК-8</sub>              | <i>Должен знать</i> функциональную структуру реляционных СУБД, задачи и методы управления реляционными БД                                            | З (ИД-1 <sub>ПК-8</sub> )       | <i>Знает</i> типовые задачи управления данными, реализуемые реляционными СУБД (поддержка схемы БД, трансляция и оптимизация SQL-запросов, управление производительностью и безопасностью доступа и надежностью хранения данных), и типовую архитектуру одного из промышленных серверов баз данных. | Результаты тестирования (рубежный контроль №3).                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-8</sub>              | <i>Должен уметь</i> разрабатывать и сопровождать базы данных в процессе эксплуатации АИС                                                             | УИД-2 <sub>ПК-8</sub>           | <i>Умеет</i> разрабатывать и сопровождать базы данных в процессе эксплуатации АИС                                                                                                                                                                                                                  | Результаты тестирования (рубежный контроль №3).                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>ПК-8</sub>              | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разработки и сопровождения баз данных в процессе эксплуатации АИС                                 | В (ИД-3 <sub>ПК-8</sub> )       | <i>Владеет</i> инструментальными программными средствами, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных разработчикам и администраторам баз данных                                                                                                                                    | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.1, №4.2, №4.3 и №4.4.                                              |

| Компетенции                                                                                                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | Код                               | Наименование                                                                                                                                    | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
| <b>ПК-10.</b> Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем, осуществлять разработку, отладку, проверку работоспособности и рефакторинг программного кода | ИД-1 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен знать</i> язык SQL (базовый уровень и процедурные расширения)                                                                         | З (ИД-1 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Знает</i> конструкции языка SQL, обеспечивающие формирование схем баз данных, выборку и модификацию данных, поиск информации, ее группировку и аналитическую обработку.                                                                         | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                            |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен уметь</i> осуществлять программную реализацию схем реляционных баз данных                                                             | У (ИД-2 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Умеет</i> использовать средства конструирования схем баз данных, предоставляемые одним из промышленных серверов баз данных, и соответствующие языковые (SQL) средства для формирования и редактирования схем реляционных баз данных.            | Отчеты о выполнении лабораторных работ №3.1 – №3.6, №4.1 – №4.3.                                           |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен владеть</i> техникой написания и отладки SQL-запросов                                                                                 | В (ИД-3 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Владеет</i> техникой написания и средствами конструирования и отладки SQL-запросов, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных.                                                                                                 | Отчеты о выполнении лабораторных работ №3.1 – №3.6.                                                        |
| <b>ПК-11.</b> Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач, проводить оптимизацию выполнения пользовательских запросов к базе данных     | ИД-1 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен знать</i> типовую архитектуру одного из промышленных серверов баз данных                                                              | З (ИД-1 <sub>ПК-11</sub> )      | <i>Знает</i> структуру одного из промышленных серверов баз данных, назначение и алгоритмы взаимодействия его основных компонентов.                                                                                                                 | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.1 – №4.5.<br><br>Результаты тестирования (рубежный контроль №3). |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен уметь</i> выполнять настройки баз данных для обеспечения высокопроизводительной работы                                                | У (ИД-2 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Умеет</i> формировать индексные структуры данных для повышения производительности доступа к данным, проводить мониторинг и анализ эффективности их использования в процессе исполнения процедурных планов SQL-запросов.                         | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.3 и №4.4.                                                        |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разработки, отладки и контроля работоспособности программных средств доступа к базам данных. | В (ИД-4 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Владеет</i> средствами анализа эффективности процедурных планов исполнения SQL-запросов и анализа эффективности многопользовательского конкурентного доступа к объектам баз данных, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных. | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.3 – №4.5.                                                        |

### 3.2.2. Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия

| Компетенции                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные средства                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                                               | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                 |
| <b>УК-1.</b> Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен знать</i> язык SQL (базовый уровень и процедурные расширения)                                                                                                                                    | З (ИД-1 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Знает</i> конструкции языка SQL, обеспечивающие поиск информации в базах данных, ее группировку и аналитическую (статистическую) обработку.                                                                                                                                                                                                                                                                         | Отчеты о выполнении лабораторных работ №3.3 и №3.6. Результаты тестирования (рубежный контроль №2).             |
|                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен уметь</i> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                  | У (ИД-2 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Умеет</i> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).                   |
|                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>УК-1</sub>              | <i>Должен владеть</i> методами поиска, критического анализа и синтеза информации,                                                                                                                          | В (ИД-3 <sub>УК-1</sub> )       | <i>Владеет</i> методами поиска, критического анализа и синтеза информации,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                                 |
| <b>ПК-6.</b> Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных                          | ИД-1 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен знать</i> модели данных различных уровней, используемые в процессе проектирования, программной реализации и администрирования БД, основы теории и технологию нормализации реляционных баз данных | З (ИД-1 <sub>ПК-6</sub> )       | <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) | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.2, №2.3, №4.1 и №4.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1). |
|                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен уметь</i> разрабатывать концептуальные (ER-) модели БД по результатам анализа вариантов использования проектируемой информационной системы                                                       | У (ИД-2 <sub>ПК-6</sub> )       | <i>Умеет</i> проводить объектную декомпозицию предметной области и формировать ее концептуальную модель, соответствующую требованиям к функциональным характеристикам проектируемой АИС.                                                                                                                                                                                                                               | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1 и №2.2. Результаты тестирования (рубежный контроль №1).             |
|                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>ПК-6</sub>              | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разработки и сопровождения баз данных в процессе эксплуатации АИС                                                                                       | В (ИД-3 <sub>ПК-6</sub> )       | <i>Владеет</i> инструментальными программными средствами, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных разработчикам и администраторам баз данных                                                                                                                                                                                                                                                        | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.1, №4.2, №4.3 и №4.4.                                                 |

| Компетенции                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | Код                               | Наименование                                                                                                                                    | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                     |
| <b>ПК-9.</b> Способность осуществлять оптимизацию выполнения пользовательских запросов к базе данных              | ИД-1 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен знать</i> типовую архитектуру одного из промышленных серверов баз данных                                                              | З (ИД-1 <sub>ПК-11</sub> )      | <i>Знает</i> структуру одного из промышленных серверов баз данных, назначение и алгоритмы взаимодействия его основных компонентов.                                                                                                                 | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.1 – №4.5. Результаты тестирования (рубежный контроль №3). |
|                                                                                                                   | ИД-2 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен уметь</i> выполнять настройки баз данных для обеспечения высокопроизводительной работы                                                | У (ИД-2 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Умеет</i> формировать индексные структуры данных для повышения производительности доступа к данным, проводить мониторинг и анализ эффективности их использования в процессе исполнения процедурных планов SQL-запросов.                         | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.3 и №4.4.                                                 |
|                                                                                                                   | ИД-3 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разработки, отладки и контроля работоспособности программных средств доступа к базам данных. | В (ИД-4 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Владеет</i> средствами анализа эффективности процедурных планов исполнения SQL-запросов и анализа эффективности многопользовательского конкурентного доступа к объектам баз данных, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных. | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.3 – №4.5.                                                 |
| <b>ПК-10.</b> Способность разрабатывать и реализовывать политики информационной безопасности на уровне баз данных | ИД-1 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен знать</i> требования к уровням защищенности автоматизированных систем                                                                 | З (ИД-1 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Знает</i> программные SQL-средства разграничения доступа к объектам базы данных                                                                                                                                                                 | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                     |
|                                                                                                                   | ИД-2 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен уметь</i> применять инструментальные средства управления доступом к объектам баз данных                                               | У (ИД-2 <sub>ПК-10</sub> )      | <i>Умеет</i> применять инструментальные средства управления доступом к объектам баз данных                                                                                                                                                         | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                     |
|                                                                                                                   | ИД-3 <sub>ПК-10</sub>             | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами управления доступом к объектам баз данных                                                    | В(ИД-3 <sub>ПК-10</sub> )       | <i>Владеет</i> средствами разграничения доступа к объектам баз данных, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных.                                                                                                                 | Результаты тестирования (рубежный контроль №2).                                                     |

| Компетенции                                                                                                                  | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              | Код                               | Наименование                                                                                                                                         | Код                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                        |
| <b>ПК-11.</b> Способность проводить установку, настройку и оптимизацию функционирования прикладного программного обеспечения | ИД-1 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен знать</i> основы теории и технологию нормализации реляционных баз данных                                                                   | З(ИД-1 <sub>ПК-11</sub> )       | <i>Знает</i> проблемы использования слабо нормализованных и сильно нормализованных баз данных, определения нормальных форм отношений, технологию декомпозиции отношений для их приведения к более сильным нормальным формам.                                                | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3.<br>Результаты тестирования (рубежный контроль №1).       |
|                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен уметь</i> преобразовывать ER-модели в реляционные модели (схемы) данных, проводить нормализацию исходных схем БД                           | У (ИД-2 <sub>ПК-11</sub> )      | <i>Умеет</i> формировать исходную схему реляционной базы данных по ER-модели предметной области АИС и проводить нормализацию исходной схемы базы данных для снижения вероятности проявления аномалий включения, пополнения и изменения в процессе эксплуатации базы данных. | Отчеты о выполнении лабораторной работы №2.3.<br>Результаты тестирования (рубежный контроль №1).       |
|                                                                                                                              | ИД-3 <sub>ПК-11</sub>             | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разработки, отладки и контроля работоспособности программных средств доступа к базам данных.      | В (ИД-1 <sub>ПК-11</sub> )      | <i>Владеет</i> средствами анализа эффективности процедурных планов исполнения SQL-запросов и анализа эффективности многопользовательского конкурентного доступа к объектам баз данных, предоставляемыми одним из промышленных серверов баз данных.                          | Отчеты о выполнении лабораторных работ №4.3 – №4.5.                                                    |
| <b>ПК-13.</b> Способность выполнять администрирование средств обеспечения информационной безопасности                        | ИД-1 <sub>ПК-13</sub>             | <i>Должен знать</i> типовую архитектуру одного из промышленных серверов баз данных и компоненты обеспечения защиты данных                            | З (ИД-1 <sub>ПК-13</sub> )      | <i>Знает</i> систему хранения информации о субъектах доступа к данным (учетных записях, пользователях и пользовательских ролях)                                                                                                                                             | Отчеты о выполнении лабораторной работы №4.1.                                                          |
|                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ПК-13</sub>             | <i>Должен уметь</i> разрабатывать концептуальные (ER-) модели БД по результатам анализа вариантов использования проектируемой информационной системы | У (ИД-2 <sub>ПК-13</sub> )      | <i>Умеет</i> проводить объектную декомпозицию предметной области и формировать ее концептуальную модель, соответствующую требованиям к функциональным характеристикам проектируемой АИС.                                                                                    | Отчеты о выполнении лабораторных работ №2.1 и №2.2.<br>Результаты тестирования (рубежный контроль №1). |
|                                                                                                                              | ИД-3 <sub>ПК-13</sub>             | <i>Должен владеть</i> инструментальными средствами разграничения доступа субъектов к объектам баз данных                                             | В (ИД-3 <sub>ПК-13</sub> )      | <i>Владеет</i> средствами управления доступом (SQL-операторы GRANT, DENY, REVOKE)                                                                                                                                                                                           | Отчеты о выполнении лабораторной работы №4.1.                                                          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Учебно-тематический план

#### 4.1.1 Очная форма обучения

Направления подготовки 09.03.03 и 09.03.04

| Разделы дисциплины    |                                                           | Часов контактной работы с преподавателем |             |                            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------------------------|
| №                     | Наименование                                              | Лекции                                   | Лаб. работы | Практические занятия       |
| 5-й семестр           |                                                           |                                          |             |                            |
| 1                     | Концепции баз данных                                      | 6                                        | 0           | 0                          |
| 2                     | Теория и технология проектирования реляционных 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: |                                                           | <b>16</b>                                | <b>32</b>   | <b>0</b>                   |
| 6-й семестр           |                                                           |                                          |             |                            |
| 4                     | СУБД. Управление базами данных                            | 16                                       | 30          | 32 / 24                    |
|                       | Рубежный контроль №3                                      |                                          | 2           |                            |
| Всего за 6-й семестр: |                                                           | <b>16</b>                                | <b>32</b>   | <b>32 / 24</b>             |
| Всего по дисциплине:  |                                                           | <b>32</b>                                | <b>64</b>   | <b>32 / 24<sup>1</sup></b> |

#### 4.1.2 Заочная форма обучения (направление подготовки 09.03.04)

| Разделы дисциплины    |                                                           | Часов контактной работы с преподавателем |                     |                      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| №                     | Наименование                                              | Лекции                                   | Лабораторные работы | Практические занятия |
| 5-й семестр           |                                                           |                                          |                     |                      |
| 1                     | Концепции баз данных                                      | 2                                        | 0                   | 0                    |
| 2                     | Теория и технология проектирования реляционных баз данных | 2                                        | 0                   | 0                    |
| 3                     | Программирование баз данных                               | 0                                        | 6                   | 2                    |
| Всего за 5-й семестр: |                                                           | <b>4</b>                                 | <b>6</b>            | <b>2</b>             |
| 6-й семестр           |                                                           |                                          |                     |                      |
| 4                     | СУБД. Управление базами данных                            | 2                                        | 6                   | 6                    |
| Всего за 6-й семестр: |                                                           | <b>2</b>                                 | <b>6</b>            | <b>6</b>             |
| Всего по дисциплине:  |                                                           | <b>6</b>                                 | <b>12</b>           | <b>8</b>             |

<sup>1</sup> В числителе указаны часы для направления подготовки 09.03.03, в знаменателе – для 09.03.04

## 4.2 Содержание лекционных занятий

| Наименование и содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Часов контактной работы с преподавателем |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Очная форма                              | Заочная форма |
| <i>5-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |               |
| <b>РАЗДЕЛ №1. КОНЦЕПЦИИ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |               |
| <p>Лекция 1.1. <b>Введение. Основные концепции баз данных</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины; взаимосвязи с другими дисциплинами; обзор рабочей программы и учебно-методических материалов.</p> <p>Базы данных (БД) и автоматизированные информационные системы (АИС).</p> <p>Автономность БД: принцип независимости данных и программ. Метаданные.</p> <p>Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД.</p> <p>БД как информационная модель предметной области АИС. Уровни моделирования: внешняя и концептуальная модели предметной области, логическая и физическая модели данных.</p> <p>Проектирование БД как процесс преобразования моделей.</p> <p>История развития логических моделей данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектные (NoSQL) модели данных.</p> <p>Понятие физической модели данных.</p> | 2                                        | 1             |
| <b>РАЗДЕЛ №2. ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |               |
| <p>Лекция 2.1</p> <p><b>Концептуальная ER-модель: сущности и атрибуты</b></p> <p>Проектирование БД как процесс преобразования моделей. Принципы декомпозиции и многоэтапности. Типовые стадии проекта: задачи, методы, модели.</p> <p>Стадия «Техническое задание». Внешние модели – представления пользователей АИС о ее функционировании наборе предоставляемых информационных сервисов. UseCase-модель.</p> <p>Стадия «Эскизный проект». 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. Примеры.</p>      | 2                                        | 0,5           |
| <p>Лекция 2.2</p> <p><b>Концептуальная ER-модель: связи между сущностями</b></p> <p>Стадия «Эскизный проект». 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. Примеры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                        | 0,5           |
| <p>Лекция 2.3</p> <p><b>Реляционная модель: структуры и целостность данных</b></p> <p>Три базовых составляющих модели данных: структурная, целостностная и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                        | 0,5           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| 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.                                                              |    |     |
| <p>Лекция 2.4</p> <p><b>Реляционная модель данных: математические основы</b></p> <p>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.</p>                       | 2  | 0,5 |
| <p>Лекция 2.5</p> <p><b>Разработка логической схемы реляционной базы данных</b></p> <p>Стадия «Технический проект». 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. Примеры.</p> | 2  | 0,5 |
| <p>Лекция 2.6</p> <p><b>Нормализация реляционной БД</b></p> <p>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.</p>                                                           | 2  | 0,5 |
| <b>РАЗДЕЛ №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |     |
| <p>Лекция 3.1</p> <p><b>Введение в SQL</b></p> <p>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. Примеры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2  | 0   |
| Всего часов лекционных занятий в 5-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16 | 4   |
| <i>6-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |     |
| <b>РАЗДЕЛ №4. СУБД. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |     |
| <p>Лекция 4.1</p> <p><b>Функции СУБД. Управление физической моделью данных</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4  | 1   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <p>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.</p> <p>Физическая модель данных: файлы и группы файлов, страницы и группы страниц (экстенты). Представление элементов логической модели данных на уровне физической модели. Системный каталог базы данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |          |
| <p style="text-align: center;">Лекция 4.2</p> <p style="text-align: center;"><b>Управление производительностью: Индексы</b></p> <p>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. SQL-средства управления индексами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  | <b>0</b> |
| <p style="text-align: center;">Лекция 4.3</p> <p style="text-align: center;"><b>Процедурные планы выполнения SQL-запросов</b></p> <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>  | <b>0</b> |
| <p style="text-align: center;">Лекция 4.4</p> <p style="text-align: center;"><b>Управление транзакциями и блокировками</b></p> <p>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.</p> | <b>4</b>  | <b>1</b> |
| Всего часов в 6-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>16</b> | <b>2</b> |
| Всего часов лекционных занятий по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>32</b> | <b>6</b> |

### 4.3 Лабораторные работы

| Наименование и содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                          | Часов контактной работы с преподавателем |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Очная форма обучения                     | Заочная форма (09.03.04) |
| <i>5-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                          |
| <b>РАЗДЕЛ №2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                          |
| Лабораторная работа №2.1<br><b><i>Разработка UseCase-моделей АИС</i></b><br>Анализ проектного задания. Классификация пользователей АИС. Структурная декомпозиция верхнего уровня: формирование локальных представлений. Разработка UseCase-диаграмм. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.          | <b>4</b>                                 | <b>0</b>                 |
| Лабораторная работа №2.2<br><b><i>Разработка ER-моделей предметной области</i></b><br>Формирование ER-моделей локальных представлений. Объединение моделей локальных представлений. Оформление ER-диаграмм. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                   | <b>6</b>                                 | <b>0</b>                 |
| Лабораторная работа №2.3<br><b><i>Преобразование ER-моделей в R-схему БД</i></b><br>Формирование схем таблиц реляционной БД из сущностей ER-модели. Реляционная реализация межтабличных связей. Нормализация исходной R-схемы БД. Конструирование R-схемы БД. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий. | <b>4</b>                                 | <b>0</b>                 |
| Рубежный контроль №1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>                                 | <b>-</b>                 |
| <b>РАЗДЕЛ №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                          |
| Лабораторная работа №3.1<br><b><i>Программирование простейших SQL-запросов</i></b><br>Анализ схемы учебной БД. Изучение встроенных функций, используемых для обработки данных «дата-временных» типов. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                         | <b>2</b>                                 | <b>1</b>                 |
| Лабораторная работа 3.2<br><b><i>Программирование SQL-запросов с соединением таблиц, запросов с вложенными запросами и запросов, заданных на хранимых представлениях</i></b><br>Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                               | <b>2</b>                                 | <b>1</b>                 |
| Лабораторная работа №3.3<br><b><i>Программирование SQL-запросов с группировкой и статистической обработкой данных</i></b><br>Изучение встроенных функций, используемых для статистической обработки данных. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                   | <b>4/2</b>                               | <b>1</b>                 |
| Лабораторная работа №3.4<br><b><i>Программирование модифицирующих SQL-запросов</i></b><br>Исследование ограничений совместимости схем таблиц при использовании Insert. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                                        | <b>2</b>                                 | <b>1</b>                 |
| Лабораторная работа №3.5<br><b><i>Программирование SQL-запросов с объединением таблиц</i></b><br>Исследование ограничений совместимости схем объединяемых                                                                                                                                                              | <b>2</b>                                 | <b>1</b>                 |

| Наименование и содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Часов контактной работы с преподавателем |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Очная форма обучения                     | Заочная форма (09.03.04) |
| (Union) таблиц. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                          |
| Лабораторная работа №3.6<br><b>Программирование перекрестных SQL-запросов</b><br>Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                        | 1                        |
| Рубежный контроль №2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | -                        |
| Всего часов в 5-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 32                                       | 6                        |
| <i>6-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                          |
| <b>РАЗДЕЛ №4. СУБД. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                          |
| Лабораторная работа №4.1<br><b>Анализ файловой структуры баз данных MS SQL Server</b><br>Системные БД. Создание пользовательских БД. Анализ и модификация их файловой структуры. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                                                                                                       | 2                                        | 1                        |
| Лабораторная работа №4.2<br><b>Анализ алгоритмов резервирования дисковой памяти</b><br>Освоение программных средств анализа структуры data-файлов БД (страницы, экстенды) и структуры файловых страниц типа «data». Исследование алгоритмов выделения дисковой памяти в базах данных с простой и сложной файловой структурой. Выполнение индивидуальных практических заданий.                   | 10                                       | 2                        |
| Лабораторная работа №4.3<br><b>Исследование индексных структур данных</b><br>SQL-средства управления индексами. Анализ структуры индексных страниц. Выполнение и защита индивидуальных практических заданий.                                                                                                                                                                                    | 4                                        | 1                        |
| Лабораторная работа №4.4<br><b>Анализ процедурных планов выполнения SQL-запросов</b><br>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.                                                           | 6                                        | 1                        |
| Рубежный контроль №3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                        | -                        |
| Лабораторная работа №4.5<br><b>Анализ алгоритмов управления транзакциями и блокировками</b><br>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. | 8                                        | 1                        |
| Всего часов лабораторных занятий в 6-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 32                                       | 6                        |
| Всего часов лабораторных занятий по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 64                                       | 12                       |

#### 4.4 Практические занятия

| Наименование и содержание практического занятия                                                                                                                                                                                                                                       | Часов контактной работы с преподавателем |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Очная форма                              | Заочная форма (09.03.04) |
| <i>5-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                          |
| <b>РАЗДЕЛ №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                          |
| Практическое занятие №3.1. <b>Основы SQL</b><br>Обзор базовых языковых конструкций DML: Select, Insert, Delete, Update. Простейшие SQL-запросы. Запросы с соединением таблиц. Примеры.                                                                                                | -                                        | 2                        |
| <i>6-й семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                          |
| <b>РАЗДЕЛ №4. СУБД. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                          |
| Практическое занятие №4.1. <b>Файловая модель БД</b><br>Исследование элементов системного каталога БД. Свойства файлов и групп файлов БД. SQL-средства анализа файловой структуры БД. Системные представления Sys.Sysfiles и Sys.Sysfilegroups.                                       | 4/4                                      | 1                        |
| Практическое занятие №4.2. <b>Структура data-файла БД</b><br>Файловые страницы и экстенды. Однородные и смешанные экстенды. Data-страницы. Служебные страницы: PFS-, GAM-, SGAM- и IAM-страницы. Команда DBCC IND().                                                                  | 4/4                                      | 1                        |
| Практическое занятие №4.3. <b>Структура data-страниц файла БД</b><br>Заголовок и хвостовик data-страницы. Схема хранения строк таблиц переменной длины в файловых страницах. Слоты. Область обратных ссылок. Схемы хранения данных "коротких" и "длинных" типов. Команда DBCC PAGE(). | 6/4                                      | 1                        |
| Практическое занятие №4.4. <b>Индексы</b><br>Линейные и иерархические индексы: назначение, структуры данных, параметры. Глубина индекса, порядок индекса, фактор заполнения. Структура индексных страниц. Алгоритмы поиска на индексных структурах данных.                            | 6/4                                      | 1                        |
| Практическое занятие №4.5<br><b>Процедурные планы исполнения SQL-запросов</b><br>Запросы выборки данных, запросы с соединением таблиц, запросы с групповой обработкой данных.                                                                                                         | 6/4                                      | 1                        |
| Практическое занятие №4.6. <b>Транзакции и блокировки</b><br>Базовые свойства транзакций (ACID). Типовые конфликты многопользовательского доступа к данным и способы их разрешения. Фиксация и откат транзакции. Точки сохранения. Режимы блокирования. Производительность.           | 6/4                                      | 1                        |
| Всего часов в 5-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                        | 2                        |
| Всего часов в 6-м семестре                                                                                                                                                                                                                                                            | 32/24 <sup>2</sup>                       | 6                        |
| Всего часов практических занятий по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                        | 32/24                                    | 8                        |

#### *4.6 Контрольная работа (для 09.03.03 и 09.03.04)*

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 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 контрольной работы обучающийся должен представить UML-диаграмму вариантов использования, ER-диаграмму и схему нормализованной реляционной базы данных.

#### *4.7 Курсовое проектирование (для 09.03.03 и 09.03.04)*

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 ОБУЧАЮЩИХСЯ 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 обучающимся.

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 обучающимися в процессе самостоятельной проработки материала соответствующей лекции.

#### *5.2 Лабораторный практикум*

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

### 5.3 Практические занятия

Практические занятия предусмотрены по разделу №3 – «Программирование баз данных» (для обучающихся заочной формы обучения) и по разделу №4 – «СУБД. Управление базами данных» (для обучающихся очной и заочной форм обучения). Основная цель проведения практических занятий – подготовка к выполнению соответствующих лабораторных работ: обсуждается методика выполнения индивидуальных заданий, рассматриваются планы проведения соответствующих экспериментов и примеры использования инструментальных программных средств.

### 5.4 Курсовое проектирование (для направлений подготовки 09.03.03 и 09.03.04)

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 типовой график 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 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                               | Трудоемкость, акад. часов |            |                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|------------|---------------------|
|                                                           | Очная форма обучения      |            | Заочная<br>09.03.04 |
|                                                           | 09.03.03                  | 09.03.04   |                     |
| Изучение материала лекционного курса:                     | <b>10</b>                 | <b>10</b>  | <b>60</b>           |
| Теория и концепции построения баз данных                  | 2                         | 2          | 12                  |
| Технология проектирования баз данных                      | 2                         | 2          | 12                  |
| Программирование баз данных                               | 2                         | 2          | 12                  |
| Управление базами данных                                  | 2                         | 2          | 12                  |
| Администрирование баз данных                              | 2                         | 2          | 12                  |
| Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ | <b>23</b>                 | <b>19</b>  | <b>67</b>           |
| Подготовка к рубежному контролю (1 час)                   | <b>4</b>                  | <b>4</b>   | <b>0</b>            |
| Выполнение контрольной работы                             | <b>18</b>                 | <b>18</b>  | <b>18</b>           |
| Курсовое проектирование                                   | <b>24</b>                 | <b>36</b>  | <b>36</b>           |
| Подготовка к зачету                                       | <b>18</b>                 | <b>18</b>  | <b>18</b>           |
| Подготовка к экзамену                                     | <b>27</b>                 | <b>27</b>  | <b>27</b>           |
| Всего:                                                    | <b>124</b>                | <b>132</b> | <b>226</b>          |

## 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 и оценки академической активности обучающихся 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 контрольных работ и 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 оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### 6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Оценивание результатов выполнения обучающихся очной формы обучения плановых контрольных и аттестационных мероприятий по дисциплине производится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля и 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<br>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 кон-<br>троля/аттестации по<br>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<br>(тестирование)            | №1. Моделирование и проектирование БД                                                 | 5                   | 5     |
|                                                | №2. SQL-программирование                                                              | 5                   | 5     |
| Промежуточная аттестация                       |                                                                                       | 30                  | 30    |
| Максимальная итоговая оценка, баллов           |                                                                                       |                     | 100   |
| 6-й семестр                                    |                                                                                       |                     |       |
| Текущий<br>контроль                            | Контроль выполнения индивидуальных заданий лабораторных работ (4 работы, 30 заданий): |                     |       |
|                                                | — задания базового уровня сложности (15)                                              | 1                   | 15    |
|                                                | — задания повышенного уровня сложности (15)                                           | 3                   | 45    |
| Рубежный<br>контроль<br>(тестирование)         | №3. Управление базами данных                                                          | 10                  | 10    |
| Промежуточная аттестация                       |                                                                                       | 30                  | 30    |
| Максимальная итоговая оценка, баллов           |                                                                                       |                     | 100   |
| Курсовое проектирование (6-й семестр)          |                                                                                       |                     |       |
| Рубежный<br>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 обучающегося на зачете и на экзамене, равно 11. Неудовлетворительный ответ оценивается в 0 баллов.

### 6.3. Критерии допуска к промежуточной аттестации

#### 6.3.1 Зачет и экзамен

Для допуска к промежуточной аттестации обучающийся очной формы обучения должен выполнить и защитить все лабораторные работы (для направлений подготовки 09.03.03 и 09.03.04 – дополнительно выполнить и защитить контрольную работу) и при этом набрать по итогам текущего и рубежного контроля в течение семестра не менее 51 балла. В случае, если по результатам текущего и рубежного контроля обучающимся набрано менее 51 балла, он может набрать недостающее количество баллов, выполнив дополнительные индивидуальные задания до конца зачетной недели семестра.

Для получения оценки «зачтено» без сдачи зачета или оценки «удовлетворительно» без сдачи экзамена или дифференцированного зачета обучающемуся достаточно набрать 61 балл по результатам текущего и рубежного контроля в течение семестра, при этом он вправе повысить свою рейтинговую балльную оценку по дисциплине путем сдачи зачета (дифференцированного зачета или экзамена).

По усмотрению преподавателя рейтинговая балльная оценка обучающегося по дисциплине может быть повышена за счет получения им дополнительных баллов за академическую активность и выполнение дополнительных заданий по дисциплине, а также за участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности университета (не более 30 баллов).

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.

#### 6.3.2 Защита курсового проекта (для 09.03.03 и 09.03.04)

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.

### 6.4 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Программой изучения дисциплины предусмотрены мероприятия текущего и рубежного (для обучающихся очной формы обучения) контроля, 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 обучающимся 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* проводится в форме фронтального тестирования по первым двум тематическим разделам дисциплины. Тест содержит 40 вопросов, расчетное время проведения тестирования – 60 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: обучающийся, ответивший правильно менее, чем на 20 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест.

*Рубежный контроль №2* проводится в форме фронтального тестирования по третьему тематическому разделу дисциплины. Тест содержит 20 вопросов, расчетное время проведения тестирования – 30 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: обучающийся, ответивший правильно менее, чем на 10 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест.

*Рубежный контроль №3* проводится в форме фронтального тестирования по четвертому тематическому разделу дисциплины. Тест содержит 30 вопросов, расчетное время проведения одного теста – 45 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: *зачет* (для 01.05.01) и *экзамен* (для 09.03.03 и 09.03.04) проводятся в традиционной форме собеседования: обучающийся выполняет задания билета, включающего два вопроса и одну задачу, и отвечает преподавателю. Оцениваются полнота и правильность ответов обучающегося, а также его эрудиция в смежных вопросах.

*Защита курсового проекта* (для 09.03.03 и 09.03.04) 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 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.

## 6.5 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 $R1$ и $R2$ , если: $P(R1) = 100$ , $P(R2) = 50$<br>$A(R1) = 10$ , $A(R2) = 20$ | 1 | $P(R) \leq P(R1) + P(R2)$ ; $A(R) = A(R1) = A(R2)$                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | $0 \leq P(R) \leq P(R1) \times P(R2)$ ; $A(R) = A(R1) + A(R2) - 1$                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | $P(R) \geq P(R1) + P(R2)$ ; $A(R) = A(R1) = A(R2)$                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | $0 \leq P(R) \leq \min\{P(R1), P(R2)\}$ ; $A(R) = A(R1) + A(R2)$                                                                    |

## Рубежный контроль №2. SQL-программирование баз данных

| Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                    | № | Варианты ответов            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Оцените <i>мощность</i> $P(R)$ и <i>арность</i> $A(R)$ отношения $R$ , полученного в результате выполнения SQL-запроса:<br><b>Select R1.a, R2.b, R2.c, R2.d From R1 Inner join R2 On R1.d = R2.d</b><br>если: $P(R1) = 100$ , $P(R2) = 50$<br>$A(R1) = 10$ , $A(R2) = 20$ | 1 | $A(R) = 3$ $P(R) = 0$       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | $A(R) = 3$ $P(R) \leq 5000$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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:<br><b>Select COUNT()</b><br><b>From R1 Inner join R2 On R1.d = R2.d</b><br>если: $P(R1) = 100$ , $P(R2) = 50$<br>$A(R1) = 10$ , $A(R2) = 20$      | 1 | $A(R) = 3$ $P(R) = 0$       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | $A(R) = 3$ $P(R) \leq 5000$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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:<br>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:<br>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:<br>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:<br>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       |

| Вопрос                                                                                                                                                                             | № | Варианты ответов                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Степень селективности</b> 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.                 |
| 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                                     |

## 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 и зачету (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 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/>
- Информационный сайт, содержащий справочные материалы по информатике, которые включают в себя курс лекций, схемы, презентации, рефераты и др. [informatikaplus.narod.ru](http://informatikaplus.narod.ru)
- Сайт о высоких технологиях, новости индустрии из мира компьютерного «железа», тестовые испытания и обзоры оборудования [IXBT.com](http://ixbt.com).
- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
- Система поддержки учебного процесса КГУ [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru). <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 «Консультант студента»
3. 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  
**БАЗЫ ДАННЫХ**  
образовательных программ высшего образования –

программ бакалавриата:

**09.03.03 – Прикладная информатика**

Направленность:

*Интеллектуальные информационные системы и технологии*

Форма обучения: **очная**

**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: 5-й и 6-й (для очной и заочной форм обучения)

Промежуточная аттестация:

Для 09.03.03 и 09.03.04:

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.