

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет управления*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Хранилища данных**

Кафедра Бизнес-информатики и высшей математики

Образовательная программа  
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Направленность (профиль) программы  
Корпоративные информационные системы

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины "Хранилища данных" составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки **38.03.05** - "Бизнес-информатика" от «29» июля 2020г. №838.

Разработчик(и): кафедра БИиВМ, Османова М.М., ст. преподаватель



Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры БИиВМ от «16» 03 2022г.,  
протокол № 7  
Зав. кафедрой Н.О. Омарова Омарова Н.О.  
(подпись)

На заседании методической комиссии факультета управления  
от «16» 03 2022г., протокол № 6

Председатель Л.Г. Гашимова Гашимова Л.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «31» 03 2022 г.

Начальник УМУ А.Г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Хранилища данных» входит обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой бизнес-информатики и высшей математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с - изучением принципов построения и разработки хранилищ данных, получением навыков настройки хранилищ данных; использованием хранилищ данных в процессе анализа данных, проектированием и разработкой процесса наполнения хранилища данных, реализации запросов к хранилищам данных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных компетенций – ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108 ч.

### Очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия |                                                |                      |                      |     |              |                          | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---------|-----------------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|         | в том числе:    |                                                |                      |                      |     |              |                          |                                                                           |
|         | всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |              | СРС, в том числе экзамен |                                                                           |
|         |                 | всего                                          | из них               |                      |     |              |                          |                                                                           |
|         |                 | Лекции                                         | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации |                          |                                                                           |

|   |    |    |    |   |    |  |  |    |         |
|---|----|----|----|---|----|--|--|----|---------|
| 6 | 72 | 46 | 24 | - | 22 |  |  | 26 | экзамен |
|---|----|----|----|---|----|--|--|----|---------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Хранилища данных» является: получение базовых знаний о системах хранения данных, особенностях Хранилищ данных и их назначении; формирование умений и навыков проектирования Хранилищ данных и систем бизнес - анализа, а также знакомство с технологиями интеллектуального анализа.

Задачами освоения дисциплины «Хранилища данных» являются:

- изучение принципов построения и разработки хранилищ данных;
- получение навыков настройки хранилищ данных;
- использование Хранилищ данных в процессе анализа данных;
- проектирование и разработка процесса наполнения Хранилища данных, реализации запросов к Хранилищам данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Хранилища данных» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Хранилища данных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Корпоративные информационные системы».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Хранилища данных», являются «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование», «Базы данных».

Дисциплина «Хранилища данных» считается основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Исследование операций», «Управление ИТ-проектами», «Нечеткая логика и нейронные сети».

Особенностью дисциплины является то, что в процессе изучения дисциплины обучающиеся обретают навыки работы по проектированию Хранилищ данных: проведения анализа предметной области

информационной системы, определения ограничений целостности и прав доступа к данным, использования средств защиты данных.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника                                                                                          | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Процедура освоения         |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <i>Общепрофессиональные навыки</i>                               | ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в | ОПК-1.И-1. Выявляет возможности для достижения предприятия своих стратегических целей за счет использования информационно-технологических систем и информационных технологий. | Знает основные понятия и методы работы с вычислительным оборудованием, системами хранения данных, центрами обработки данных, с сетями передачи данных.<br>Умеет выявлять и реализовывать возможности для совершенствования предприятия за счет использования информационных систем и информационных технологий.<br>Владеет способами применения облачных вычислений в области инфраструктурных решений. | Устный опрос, тестирование |

|  |                                                                                                                                                                   |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | интересах<br>достижени<br>я его<br>стратегиче<br>ских целей<br>с<br>использова<br>нием<br>современн<br>ых<br>методов и<br>программн<br>ого<br>инструмен<br>тария. |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### **4. Объем, структура и содержание дисциплины.**

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

#### **6 семестр**

| №<br>п/<br>п                      | Разделы и темы<br>дисциплины<br>по модулям                         | Семестр | Виды учебной работы,<br>включая<br>самостоятельную работу<br>студентов и<br>трудоемкость (в часах) |                |                |                          |                | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежуточной<br>аттестации |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                    |         | Лекции                                                                                             | Практ. занятия | Лабор. занятия | Контроль<br>самост. раб. | Самост. работа |                                                                                |
| Модуль 1. Основы хранилища данных |                                                                    |         |                                                                                                    |                |                |                          |                |                                                                                |
| 1                                 | Тема 1.<br>Информационная<br>технология<br>складирования<br>данных | 6       | 6                                                                                                  | 4              | -              |                          | 6              | Опрос,<br>выполнение<br>тестовых<br>заданий                                    |
| 2                                 | Тема 2. Разработка                                                 | 6       | 6                                                                                                  | 6              | -              |                          | 8              | Опрос,                                                                         |

|                                                       |                                                     |     |    |    |   |  |    |                                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|----|----|---|--|----|------------------------------------|
|                                                       | моделей хранилищ данных                             |     |    |    |   |  |    | выполнение тестовых заданий        |
|                                                       | <i>Итого по модулю 2:</i>                           | 36  | 12 | 10 | - |  | 14 | Контрольная работа                 |
| <b>Модуль 2. Методика построения хранилища данных</b> |                                                     |     |    |    |   |  |    |                                    |
| 3                                                     | Тема 3. Работа с хранилищами данных                 | 6   | 6  | 6  | - |  | 6  | Опрос, выполнение тестовых заданий |
| 4                                                     | Тема 4. Аналитическая обработка данных из хранилища | 6   | 6  | 6  | - |  | 6  | Опрос, выполнение тестовых заданий |
|                                                       | <i>Итого по модулю 3:</i>                           | 36  | 12 | 12 | - |  | 12 | Контрольная работа                 |
|                                                       | Промежуточный контроль                              |     |    |    |   |  |    | Экзамен                            |
|                                                       | <b>ИТОГО:</b>                                       | 108 | 24 | 22 | - |  | 26 |                                    |

#### 4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### **Модуль 1. Основы хранилища данных**

##### **Тема 1. Информационная технология складирования данных**

Понятие системы поддержки принятия решений (СППР), её связь с аналитикой в современных системах управления. Требования к хранилищам данных, определяемые их использованием в системах поддержки принятия решений.

Понятия хранилища данных и складирования данных. Сущность информационной технологии складирования данных. Основные свойства хранилищ данных: предметная ориентированность; интегрированность (целостность и внутренняя взаимосвязь); временная привязка; неразрушаемая совокупность данных. Предпосылки создания информационной технологии складирования данных и её авторы. Преимущества и недостатки технологии хранилищ данных.

Категории данных в хранилищах данных: детальные, включая измерения и факты, агрегированные и метаданные. Иерархии в измерениях в хранилищах данных: сбалансированные (balanced), несбалансированные

(unbalanced), неровные (ragged). Типы данных в хранилищах по уровням возможностей их агрегирования: аддитивные, полуаддитивные и неаддитивные. Иерархии и агрегирование данных в хранилищах, типы агрегирующих функций. Характеристики метаданных хранилища в соответствии с концепцией Захмана (Джона Закмана).

Типовые архитектуры хранилищ данных: классическое (физическое) хранилище данных, виртуальное хранилище данных, витрины данных, глобальное хранилище данных, хранилища данных с многоуровневой архитектурой или корпоративные хранилища данных, встроенные (комбинированные) хранилища данных.

Сферы применений хранилищ данных: финансовая, страхования, управления персоналом, телекоммуникаций. Хранилища данных с возможностями обнаружения новых данных (Data Mining). Характерные особенности различных типов хранилищ данных и доводы в пользу их внедрения.

Содержание практических занятий

- Примеры систем поддержки принятия решений (СППР) и их связей с аналитикой в современных системах управления.

- Примеры категорий данных в хранилищах данных: детальных, включая измерения и факты, агрегированных и метаданных.

- Примеры иерархий в измерениях в хранилищах данных: сбалансированных (balanced), несбалансированных (unbalanced), неровных (ragged).

- Примеры типов данных в хранилищах по уровням возможностей их агрегирования: аддитивных, полуаддитивных и неаддитивных.

- Примеры агрегирующих функций в хранилищах данных.

- Примеры хранилищ данных с типовыми архитектурами: классической, виртуальной, витрин данных, глобальных хранилищ данных, хранилищ данных с многоуровневой архитектурой или корпоративных хранилищ данных, встроенных (комбинированных) хранилищ данных.

- Обсуждение достоинств, недостатков и доводов в пользу внедрения хранилищ данных в разных сферах их применения.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к тестированию;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

## **Тема 2. Разработка моделей хранилищ данных**

Основные проблемы создания хранилищ данных: интеграция данных из неоднородных источников, хранение и обработка больших объемов данных, многоуровневые справочники метаданных, обеспечение безопасности данных.



Понятие концепции конкретного хранилища данных как концепции построения аналитической системы. Цели концепции хранилища данных: определение требований к данным, помещаемым в хранилище, общих принципов и этапов построения хранилища данных, основных источников данных, рекомендаций по решению потенциальных проблем с данными.

Модели данных хранилищ данных: концептуальная, логическая и физическая. Основной сценарий функционирования хранилища данных.

ER-модель (Entity-relationship model – модель «сущность-связь») хранилища данных.

Взаимосвязь этапов построения модели хранилища данных с другими стадиями и работами проекта по созданию и внедрению информационно-аналитической системы.

Подсистемы хранилища данных, их понятия и выполняемые задачи: загрузки данных, обработки запросов и представления данных, администрирования хранилища данных.

Два основных подхода к построению хранилища данных: «сверху-вниз» и «снизу-вверх», их достоинства и недостатки. Возможные рекомендации по выбору подхода к построению хранилища данных для организации.

Технологический цикл (фазы создания) хранилища данных – сущность и выполняемые работы: постановка задачи, формулирование требований к хранилищу данных, анализ, проектирование, конструирование, тестирование, реализация, внедрение и поддержка. Стратегия пошагового наращивания хранилища данных на основе циклического повторения фаз технологического цикла.

Содержание практических занятий

- Примеры ER-моделей (Entity-relationship model – модель «сущность-связь») хранилища данных.

- Примеры двух основных подходов к построению хранилища данных: «сверху-вниз» и «снизу-вверх», их достоинств и недостатков.

- Изучение функциональных возможностей Deductor Studio и Deductor Warehouse.

- Разработка концептуальных моделей данных в Deductor Warehouse.

- Разработка логических моделей данных в Deductor Warehouse.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

## **Модуль 2. Методика построения хранилища данных**

### **Тема 3. Работа с хранилищами данных**

Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения. Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы.

Статичность взаимосвязей в исторических данных в хранилищах. Понятие ELT-процесса и ELT-системы. Этапы ELT-процесса: извлечения, преобразования и загрузки. Основные способы извлечения данных, преобразований данных и загрузки данных в хранилища. Проблемы очистки данных при их переносе в хранилища. Этапы очистки данных при их загрузке в хранилища: выявление проблем в данных, определение правил очистки данных, тестирование правил очистки данных, собственно очистка данных.

Основные схемы реализации многомерного представления данных в хранилищах «звезда» и «снежинка», понятия и особенности. Денормализация данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».

Основные типы таблиц фактов в хранилищах данных, их понятия и характеристики: связанные с транзакциями (Transaction facts), связанные с «моментальными снимками» (Snapshot facts), связанные с элементами документов (Lineitem facts), связанные с событиями или состоянием объекта (Event or state facts). Понятие таблиц измерений, как они определяются схемами «звезда» и «снежинка», их связи с таблицами фактов в хранилищах данных.

Понятие куба данных (многомерной модели данных). Как многомерные кубы данных связывают измерения и факты. Использование кубов данных в хранилище данных как следствие высокого уровня детализации фактов. Операции с многомерными кубами данных: срез (Slice), вращение (Rotate), консолидация (Drill Up) и детализация (Drill Down). Хранение и эффективные расчёты многомерных кубов данных: представления неопределённых данных, быстрый рост агрегатов по всем измерениям («взрыв данных»), материализация представлений полная и частичная, разреженные данные (Iceberg-кубы). Стратегии вычисления многомерных кубов данных, применяемые для уменьшения времени их создания и обработки: сортировка, хеширование, группировка или агрегирование, использование фильтров условий на данные.

Содержание практических занятий

- Примеры OLTP-систем.
- Примеры ELT-процессов и ELT-систем.
- Примеры реализации многомерных представлений данных в хранилищах по типам «звезда» и «снежинка».
- Примеры денормализаций данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».
- Примеры таблиц измерений.
- Примеры таблиц фактов в хранилищах данных.
- Примеры OLAP-кубов данных и операций с ними.
- Разработка в Deductor Warehouse логической модели хранилища данных продаж аптечной сети на основе контрольного примера исходных данных.

- Создание в Deductor Studio сценарии загрузки данных в хранилище данных продаж аптечной сети и выполнение загрузки данных в это хранилище из контрольного примера исходных данных.

- Создание в Deductor Studio срезов из хранилища данных продаж аптечной сети и OLAP-кубов для данных.

- Формирование в Deductor Studio таблиц и диаграмм для целей анализа продаж в аптечной сети по построенным срезам и кубам данных из хранилища.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников; - подготовка к тестированию;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

#### **Тема 4. Разработка моделей хранилищ данных**

Понятие, назначение и состав информационно-аналитической системы. Типы архитектур систем поддержки принятия решений (СППР) с использованием концепции хранилищ данных (ХД), их особенности, достоинства и недостатки: СППР с физическим (классическим) ХД, СППР с виртуальным ХД, СППР с витринами данных, СППР с физическим ХД и с витринами данных.

Информационные потоки данных в хранилищах данных, используемые для целей аналитики, их понятия и характеристики: входной, обобщения, архивный, метаданных, выходной и обратный.

Основные способы ведения аналитики с помощью хранилищ данных, их понятия и особенности: регламентные запросы, оперативный анализ данных и интеллектуальный анализ данных. Типы программных средств, чаще всего используемых для поддержки принятия решений, их понятия и особенности: генерации отчетов (Reporting tools), оперативного анализа (OLAP tools), добычи данных (Data Mining tools).

Понятие OLAP-системы, её назначение и цели применения. История развития технологии OLAP. 12 правил OLAP. 6 дополнительных правил OLAP. Группы особенностей OLAP-систем: основные, специальные, представления отчётов и управления измерениями.

Особенности OLAP-систем в соответствии с тестом FASMI (Fast of Shared Multidimensional Information).

Два основных компонента OLAP-системы: OLAP-сервер и OLAP-клиент. 5 способов реализации OLAP-сервера: MOLAP, ROLAP, HOLAP, DOLAP, JOLAP, достоинства и недостатки каждого из них. Тематические модели OLAP-систем: SOLAP (Spatial OLAP), SeOLAP (Semantic OLAP), Mobile OLAP. Основные направления и преимущества использования OLAP-систем. Многомерный анализ данных на основе OLAP.

Основные виды аналитических запросов к многомерным кубам данных, их понятия и особенности: точечные запросы (Point queries),

интервальные запросы (Range queries), обратные запросы (Iceberg queries) и Intelligent Roll-Up запросы.

Содержание практических занятий

- Примеры архитектур систем поддержки принятия решений (СППР) с использованием концепции хранилищ данных.

- Примеры информационных потоков данных в хранилищах данных.

- Примеры основных способов ведения аналитики с помощью хранилищ данных.

- Примеры программных средств, используемых для поддержки принятия решений.

- Примеры OLAP-систем и направлений их использования.

- Примеры основных видов аналитических запросов к многомерным кубам данных.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к тестированию;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

##### **Модуль 1. Основы хранилища данных**

Тема 1. Информационная технология складирования данных

1. Понятия хранилища данных и складирования данных

2. Категории данных в хранилищах данных

3. Требования к хранению данных

4. Характеристики хранилищ данных

5. Структура хранилищ данных

6. Архитектура хранилищ данных

7. Обзор архитектур хранилищ данных

8. Технология хранения данных при принятии решений

9. Сферы применений хранилищ данных

Литература:

1. Туманов, В. Е. Хранилища данных: учебное пособие / В. Е. Туманов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-4497-1662-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121115.html> (дата обращения: 15.06.2022).

2. Архипенков, С. Я. Хранилища данных: от концепции до внедрения: практическое пособие: [16+] / С. Я. Архипенков, Д. Голубев, О. Максименко; ред. С. Я. Архипенков. — Москва : Диалог-МИФИ, 2019. — 528 с. : табл., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89285> (дата обращения: 10.09.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 5-86404-167-х. — Текст: электронный.

## **Тема 2. Разработка моделей хранилищ данных**

1. Основные проблемы создания хранилищ данных
2. Понятие концепции конкретного хранилища данных как концепции построения аналитической системы
3. ER-модель - модель хранилища данных
4. Подсистемы хранилища данных, их понятия и выполняемые задачи
5. Технологический цикл хранилища данных
6. Стратегия пошагового наращивания хранилища данных
7. Взаимосвязь этапов построения модели хранилища данных с другими стадиями и работами проекта по созданию и внедрению информационно-аналитической системы

### **Литература:**

1. Гуцин, А. Н. Базы данных: учебник : [16+] / А. Н. Гуцин. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 266 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (дата обращения: 10.09.2022). – ISBN 978-5-4458-5147-9. – DOI 10.23681/222149. – Текст: электронный.
2. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ): Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 421 с. : ил., табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233290> (дата обращения: 10.09.2022). – ISBN 978-5-9556-0111-3. – Текст: электронный.
3. Кумратова, А. М. Методы хранения и анализа данных: учебное пособие / А. М. Кумратова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 143 с. — ISBN 978-5-4497-1579-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119065.html> (дата обращения: 10.09.2022).

## **Модуль 2. Методика построения хранилища данных**

### **Тема 3. Работа с хранилищами данных**

1. Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения
2. Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы
3. Понятие ELT-процесса и ELT-системы
4. Этапы ELT-процесса: извлечения, преобразования и загрузки
5. Основные способы извлечения данных, преобразований данных и загрузки данных в хранилища
6. Основные схемы реализации многомерного представления данных в хранилищах «звезда» и «снежинка», понятия и особенности
7. Основные типы таблиц фактов в хранилищах данных, их понятия и характеристики
8. Понятие куба данных (многомерной модели данных)

9. Хранение и эффективные расчёты многомерных кубов данных

10. Стратегии вычисления многомерных кубов данных, применяемые для уменьшения времени их создания и обработки

Литература:

1. Прокушев, Я. Е. Базы данных: учебник с практикумом / Я. Е. Прокушев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Интермедия, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-4383-0250-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120171.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Распределенные базы данных: учебное пособие / авт.-сост. Н. Ю. Братченко; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2020. — 130 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594> (дата обращения: 10.09.2022). — Библиогр.: с. 125. — Текст: электронный.
3. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ): Бином. Лаборатория знаний, 2007. — 421 с. : ил., табл., схем. — (Основы информационных технологий). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233290> (дата обращения: 10.09.2022). — ISBN 978-5-9556-0111-3. — Текст: электронный.

#### **Тема 4. Разработка моделей хранилищ данных**

1. Понятие, назначение и состав информационно-аналитической системы.
2. Типы архитектур систем поддержки принятия решений с использованием концепции хранилищ данных, их особенности, достоинства и недостатки
3. Информационные потоки данных в хранилищах данных
4. Основные способы ведения аналитики с помощью хранилищ данных, их понятия и особенности
5. Понятие OLAP-системы, её назначение и цели применения.
6. История развития технологии OLAP.
7. Правила OLAP-систем.
8. Группы особенностей OLAP-систем: основные, специальные, представления отчётов и управления измерениями.
9. Два основных компонента OLAP-системы: OLAP-сервер и OLAP-клиент
10. Основные направления и преимущества использования OLAP-систем
11. Многомерный анализ данных на основе OLAP
12. Основные виды аналитических запросов к многомерным кубам данных, их понятия и особенности: точечные запросы, интервальные запросы, обратные запросы и Intelligent Roll-Up запросы

Литература:

1. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Бессарабов, Н. В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle: учебное пособие / Н. В. Бессарабов. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 615 с. — ISBN 978-5-4497-0898-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102021.html> (дата обращения: 10.09.2022).
3. Лопушанский, В. А. Информационные системы. Системы управления базами данных: теория и практика: учебное пособие / В. А. Лопушанский, С. В. Макеев, Е. С. Бунин. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-00032-519-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119640.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Лекции проводятся с использованием средств визуализации лекционного материала (мультимедийных презентаций) и применением таких методов и технологий, как дискуссия, проблемная лекция и т.п.

При ведении практических занятий по данной дисциплине используются такие стандартные методы обучения, как тестирование, фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение кейс-заданий, метод малых групп и т.п.

При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие методы: дебаты, круглый стол, тематическая групповая дискуссия, блиц-опрос, научный кружок.

Вузовская лекция должна выполнять не только информационную функцию, но также и мотивационную, воспитательную и обучающую.

**Информационная функция** лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать основой для дальнейшей самостоятельной работы студента.

**Мотивационная функция** должна заключаться в стимулировании интереса студентов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать,

озадачить студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной экономической проблемы.

**Воспитательная функция** ориентирована на формирование у молодого поколения чувства ответственности, закладку нравственных, этических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения.

**Обучающая функция** реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками и научной и учебной литературой.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный период. Поэтому изучение курса «Хранилища данных» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

| Наименование тем                                          | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                           | Количество часов | Форма контроля                                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
| Тема 1.<br>Информационная технология складирования данных | Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине | 6                | Опрос, контрольное тестирование                   |
| Тема 2.<br>Разработка моделей хранилищ данных             | Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине | 8                | Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий |



|                                                     |                                                                                                                                                                                |   |                                                   |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| Тема 3. Работа с хранилищами данных                 | Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине | 6 | Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий |
| Тема 4. Аналитическая обработка данных из хранилища | Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине | 6 | Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Типовые контрольные задания**

***Примерный перечень вопросов и тестов к промежуточному контролю по всему изучаемому курсу:***

а) задания для самостоятельной работы по темам семестра:

1. Разработка концептуальных и логических моделей хранилищ данных  
Разработать по единому плану концептуальную и логическую модели части хранилища данных для поддержки ведения учебного процесса в Еврейском университете – витрин данных:

1. «Экзаменационные ведомости», хранящей экзаменационные ведомости по всем экзаменам всех студенческих групп.

2. «Посещаемость и успеваемость студентов в семестре», хранящей сведения о посещаемости и успеваемости студентов на каждой паре аудиторных занятий в течение семестра и по результатам экзаменов и зачётов в конце семестра.

3. «Успеваемость студентов по итогам семестра», хранящей сведения о результатах экзаменов и зачётов каждого студента в конце семестра.

2. Разработка хранилища данных и загрузка данных в него С использованием аналитической платформы Deductor и соответствующего контрольного примера исходных данных создать хранилище данных продаж аптечной сети:

1. Создать в Deductor Studio Academic пустое хранилище данных аптечной сети «Фармация».

2. Спроектировать и сформировать в редакторе метаданных Deductor Studio Academic структуру и метаданные хранилища аптечной сети «Фармация».

3. Создать в Deductor Studio Academic сценарии загрузки данных в хранилище «Фармация» и с их помощью выполнить загрузку данные в него, используя четыре текстовых файла: Группы товаров.txt, Товары.txt, Отделы.txt, Продажи.txt.

3. Выполнение аналитики на построенном хранилище данных С использованием аналитической платформы Deductor и соответствующего контрольного примера исходных данных выполнить с использованием созданного хранилища данных «Фармация» аналитические работы, указанные ниже:

1. Создать OLAP-куб и срез из хранилища данных «Формация»: «Все продажи за последние 4 месяца от имеющихся данных».

2. Определить товарные группы, приносящие 80% выручки по всем точкам продаж.

3. Построить отчёт и кросс-диаграмму загруженности аптек (по количеству проданных единиц товаров) за последние 7 дней.

б) письменное тестирование по темам семестра:

Тест 1.

1. Как Вы понимаете, что такое «система поддержки принятия решений»?

2. Как система поддержки принятия решений связана с аналитикой?

3. Укажите главную особенность применения баз данных в системах управления:

- а) Ориентация на передачу данных.
  - б) Ориентация на оперативную обработку данных и работу с конечным пользователем.
  - в) Ориентация на интеллектуальную обработку данных.
  - г) Ориентация на аналитическую обработку данных.
4. Укажите главную особенность применения хранилищ данных в системах управления:
- а) Ориентация на передачу данных.
  - б) Ориентация на оперативную обработку данных и работу с конечным пользователем.
  - в) Ориентация на интерактивную обработку данных.
  - г) Ориентация на аналитическую обработку данных.
5. Хранилище данных – это ...
6. Данные в хранилищах данных находятся в виде...
- а) иерархических структур.
  - б) сетевых структур.
  - в) многомерных баз данных (гиперкубов).
  - г) диаграмм данных.
7. Что такое OLAP-технологии?
8. Что такое OLTP-системы?
9. Опишите отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы
10. Укажите не менее 4 основных свойств хранилищ данных
11. Как Вы понимаете нормализацию баз данных? С какими целями она осуществляется?
12. Как Вы понимаете денормализацию данных при их загрузке в хранилища? С какими целями она осуществляется?
13. Как Вы понимаете схему «звезда» в организации хранилища данных?
14. Как Вы понимаете схему «снежинка» в организации хранилища данных?
15. Что такое «витрина данных» в хранилище данных? С какими целями она создаётся?

#### Тест 2.

1. Факты в хранилищах данных – это:

- а) наборы данных, необходимые для описания событий;
- б) данные, отражающие сущности событий;
- в) не а) и не б);
- г) и а) и и б) одновременно.

2. Измерения – хранилищах данных это:

- а) наборы данных, необходимые для описания событий;
- б) данные, отражающие сущности событий;
- в) не а) и не б);
- г) и а) и и б) одновременно.

3. Аддитивные данные – это:

а) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы по всем измерениям;

б) фактические данные, которые не могут быть просуммированы ни по одному измерению;

в) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы только по определенным измерениям.

4. Полуаддитивные данные – это:

а) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы по всем измерениям;

б) фактические данные, которые не могут быть просуммированы ни по одному измерению;

в) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы только по определенным измерениям.

5. Неаддитивные данные – это:

а) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы по всем измерениям;

б) фактические данные, которые не могут быть просуммированы ни по одному измерению;

в) числовые фактические данные, которые могут быть просуммированы только по определенным измерениям.

6. Агрегированные данные – это:

а) данные, хранящиеся в репозитории метаданных;

б) данные, полученные путем суммирования числовых фактических данных по определенным измерениям;

в) данные, переносимые из оперативных источников данных в хранилище данных.

7. Поток обобщения – это информационный поток, который образуется:

а) данными, копируемыми из оперативных источников данных в хранилище данных;

б) агрегированием детальных данных и сохранением их в хранилище данных;

в) очищенными данными, записанными обратно в оперативные источники данных.

8. Обратный поток – это информационный поток, который образуется:

а) данными, копируемыми из оперативных источников данных в хранилище данных;

б) агрегированием детальных данных и сохранением их в хранилище данных;

в) очищенными данными, записанными обратно в оперативные источники данных.

9. Входной поток – это информационный поток, который образуется:

а) данными, копируемыми из оперативных источников данных в хранилище данных;

б) агрегированием детальных данных и сохранением их в хранилище данных;

в) очищенными данными, записанными обратно в оперативные источники данных.

10. Архивный поток – это информационный поток, который образуется:

а) данными, записываемыми в архивную часть хранилища данных;

б) перемещением детальных данных, количество обращений к которым снизилось;

в) перемещением детальных данных со сжатием в хранилище данных.

11. Поток метаданных – это информационный поток, который образуется:

а) потоком информации о данных в хранилище данных;

б) данными, копируемыми из оперативных источников данных в хранилище данных;

в) данными высокого уровня, переносимыми из оперативных источников данных в хранилище данных.

12. ETL-процесс – это процесс:

а) агрегирования данных;

б) переноса данных, включающий в себя этапы извлечения, преобразования и загрузки данных;

в) извлечения данных пользователем из хранилища данных.

13. Каких категорий данных нет в хранилище данных?

а) детальных данных;

б) агрегированных данных;

в) оперативных данных;

г) метаданных.

14. Как Вы понимаете, что такое агрегирование данных в хранилищах данных?

15. Как Вы понимаете, что такое процедура стандартизации в хранилищах данных?

16. Что обеспечивает концепция конкретного хранилища данных?

а) определение наиболее эффективного для анализа способа организации данных;

б) определение требований к данным, помещаемым в хранилище данных;

в) определение технологии анализа данных;

г) организацию доступа к данным;

д) определение общих принципов и этапов построения хранилища данных;

е) определение основных источников данных для хранилища данных;

ж) рекомендации по решениям потенциальных проблем, возникающих при выгрузке, очистке, согласовании, транспортировке и загрузке данных в хранилище данных.

### Тест 3.

#### 1. Агрегация данных – это:

- а) процесс загрузки данных в ХД;
- б) процесс формирования обобщенных данных из детализированных данных;
- в) процесс детализации обобщенных данных.

#### 2. Операция среза – это:

- а) формирование подкуба многомерного массива данных за счет фиксации значений измерений;
- б) изменение расположения измерений, представленных в отчете или на отображаемой странице;
- в) переход от детального представления данных к агрегированному.

#### 3. Операция консолидации – это:

- а) формирование подкуба многомерного массива данных за счет фиксации значений измерений;
- б) изменение расположения измерений, представленных в отчете или на отображаемой странице;
- в) переход от детального представления данных к агрегированному.

#### 4. Операция детализации – это:

- а) переход от агрегированного представления данных к детальному;
- б) формирование подкуба многомерного массива данных за счет фиксации значений измерений;
- в) переход от детального представления данных к агрегированному.

#### 5. Операция вращения – это:

- а) формирование подкуба многомерного массива данных за счет фиксации значений измерений;
- б) изменение расположения измерений, представленных в отчете или на отображаемой странице;
- в) переход от детального представления данных к агрегированному.

#### 6. Иерархия в измерениях называется сбалансированной, если в ней:

- а) число уровней определено её структурой и постоянно, однако некоторые ветви иерархического дерева могут не содержать объекты какого-либо уровня;
- б) число уровней определено её структурой и неизменно, и каждая ветвь иерархического дерева содержит объекты каждого из уровней;
- в) число уровней может быть изменено, и каждая ветвь иерархического дерева может содержать объекты, принадлежащие не всем уровням, только нескольким первым.

#### 7. Иерархия в измерениях называется несбалансированной, если:

- а) число уровней определено её структурой и постоянно, однако некоторые ветви иерархического дерева могут не содержать объекты какого-либо уровня;
- б) число уровней определено её структурой и неизменно, и каждая ветвь иерархического дерева содержит объекты каждого из уровней;

в) число уровней может быть изменено, и каждая ветвь иерархического дерева может содержать объекты, принадлежащие не всем уровням, только нескольким первым.

8. Интервальный запрос к OLAP-кубу:

а) возвращает некоторый набор ячеек куба, удовлетворяющий заданным условиям;

б) возвращает все ячейки куба, удовлетворяющие ограничениям, наложенным на агрегированное значение пользователем;

в) возвращает агрегирующее значение меры в какой-то ячейке куба, координаты которой задаются в запросе.

9. Точечный запрос к OLAP-кубу:

а) возвращает некоторый набор ячеек куба, удовлетворяющий заданным условиям;

б) возвращает все ячейки куба, удовлетворяющие ограничениям, наложенным на агрегированное значение пользователем;

в) возвращает агрегирующее значение меры в какой-то ячейке куба, координаты которой задаются в запросе.

10. Обратный запрос к OLAP-кубу:

а) возвращает некоторый набор ячеек куба, удовлетворяющий заданным условиям;

б) возвращает все ячейки куба, удовлетворяющие ограничениям, наложенным на агрегированное значение пользователем;

в) возвращает агрегирующее значение меры в какой-то ячейке куба, координаты которой задаются в запросе.

11. Как Вы понимаете модель многомерных кубов данных для хранилищ данных?

12. Как Вы понимаете, что такое метаданные в хранилищах данных?

13. Как Вы понимаете, что такое измерения в хранилищах данных?

14. Как Вы понимаете, что такое факты в хранилищах данных?

15. Как Вы понимаете, что такое подкуб данных в хранилищах данных?

16. Какие существуют способы уменьшения времени создания и обработки запросов к кубам данных?

### **Вопросы для итогового контроля (экзамен)**

1. Понятие системы поддержки принятия решений (СППР), её связь с аналитикой в современных системах управления.
2. Требования к хранилищам данных, определяемые их использованием в системах поддержки принятия решений.
3. Понятия хранилища данных и складирования данных. Сущность информационной технологии складирования данных.
4. Основные свойства хранилищ данных: предметная ориентированность; интегрированность (целостность и внутренняя взаимосвязь); временная привязка; неразрушаемая совокупность данных.
5. Предпосылки создания информационной технологии складирования данных и её авторы.
6. Преимущества и недостатки технологии хранилищ данных.

7. Категории данных в хранилищах данных: детальные, включая измерения и факты, агрегированные и метаданные.
8. Иерархии в измерениях в хранилищах данных: сбалансированные (balanced), несбалансированные (unbalanced), неровные (ragged).
9. Типы данных в хранилищах по уровням возможностей их агрегирования: аддитивные, полуаддитивные и неаддитивные.
10. Иерархии и агрегирование данных в хранилищах, типы агрегирующих функций.
11. Характеристики метаданных хранилища в соответствии с концепцией Захмана (Джона Закмана).
12. Типовые архитектуры хранилищ данных: классическое (физическое) хранилище данных, виртуальное хранилище данных, витрины данных, глобальное хранилище данных, хранилища данных с многоуровневой архитектурой или корпоративные хранилища данных, встроенные (комбинированные) хранилища данных.
13. Сферы применений хранилищ данных.
14. Хранилища данных с возможностями обнаружения новых данных (Data Mining).
15. Характерные особенности различных типов хранилищ данных и доводы в пользу их внедрения.
16. Основные проблемы создания хранилищ данных: интеграция данных из неоднородных источников, хранение и обработка больших объемов данных, многоуровневые справочники метаданных, обеспечение безопасности данных.
17. Понятие концепции конкретного хранилища данных как концепции построения аналитической системы.
18. Цели концепции хранилища данных: определение требований к данным, помещаемым в хранилище, общих принципов и этапов построения хранилища данных, основных источников данных, рекомендаций по решению потенциальных проблем с данными.
19. Модели данных хранилищ данных: концептуальная, логическая и физическая.
20. Основной сценарий функционирования хранилища данных.
21. ER-модель (Entity-relationship model – модель «сущность-связь») хранилища данных.
22. Взаимосвязь этапов построения модели хранилища данных с другими стадиями и работами проекта по созданию и внедрению информационно-аналитической системы.
23. Подсистемы хранилища данных, их понятия и выполняемые задачи: загрузки данных, обработки запросов и представления данных, администрирования хранилища данных.
24. Два основных подхода к построению хранилища данных: «сверху-вниз» и «снизу-вверх», их достоинства и недостатки. Возможные рекомендации по выбору подхода к построению хранилища данных для организации.
25. Технологический цикл (фазы создания) хранилища данных – сущность и выполняемые работы: постановка задачи, формулирование требований к хранилищу данных, анализ, проектирование, конструирование, тестирование, реализация, внедрение и поддержка.
26. Стратегия поэтапного наращивания хранилища данных на основе циклического повторения фаз технологического цикла.
27. Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения. Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы.
28. Статичность взаимосвязей в исторических данных в хранилищах.
29. Понятие ETL-процесса и ETL-системы.
30. Этапы ETL-процесса: извлечения, преобразования и загрузки.
31. Основные способы извлечения данных, преобразований данных и загрузки данных в хранилища.
32. Проблемы и этапы очистки данных при их переносе в хранилища.



33. Основные схемы реализации многомерного представления данных в хранилищах «звезда» и «снежинка», понятия и особенности.
34. Денормализация данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».
35. Основные типы таблиц фактов в хранилищах данных, их понятия и характеристики.
36. Понятие таблиц измерений, как они определяются схемами «звезда» и «снежинка», их связи с таблицами фактов в хранилищах данных.
37. Понятие OLAP-куба данных (многомерной модели данных). Как многомерные кубы данных связывают измерения и факты.
38. Использование кубов данных в хранилище данных как следствие высокого уровня детализации фактов.
39. Операции с многомерными кубами данных: срез (Slice), вращение (Rotate), консолидация (Drill Up) и детализация (Drill Down).
40. Хранение и эффективные расчёты многомерных кубов данных: представления неопределённых данных, быстрый рост агрегатов по всем измерениям («взрыв данных»), материализация представлений полная и частичная, разреженные данные (Iceberg-кубы).
41. Стратегии вычисления многомерных кубов данных, применяемые для уменьшения времени их создания и обработки: сортировка, хеширование, группировка или агрегирование, использование фильтров условий на данные.
42. Понятие, назначение и состав информационно-аналитической системы.
43. Типы архитектур систем поддержки принятия решений (СППР) с использованием концепции хранилищ данных (ХД), их особенности, достоинства и недостатки: СППР с физическим (классическим) ХД, СППР с виртуальным ХД, СППР с витринами данных, СППР с физическим ХД и с витринами данных.
44. Информационные потоки данных в хранилищах данных, используемые для целей аналитики, их понятия и характеристики: входной, обобщения, архивный, метаданных, выходной и обратный.
45. Основные способы ведения аналитики с помощью хранилищ данных, их понятия и особенности: регламентные запросы, оперативный анализ данных и интеллектуальный анализ данных.
46. Типы программных средств, чаще всего используемых для поддержки принятия решений, их понятия и особенности: генерации отчетов (Reporting tools), оперативного анализа (OLAP tools), добычи данных (Data Mining tools).
47. Понятие OLAP-системы, её назначение и цели применения.
48. История развития технологии OLAP.
49. 12 правил OLAP. 6 дополнительных правил OLAP.
50. Группы особенностей OLAP-систем: основные, специальные, представления отчётов и управления измерениями.
51. Особенности OLAP-систем в соответствии с тестом FASMI (Fast of Shared Multidimensional Information).
52. Два основных компонента OLAP-системы: OLAP-сервер и OLAP-клиент.
53. 5 способов реализации OLAP-сервера: MOLAP, ROLAP, HOLAP, DOLAP, JOLAP, достоинства и недостатки каждого из них.
54. Тематические модели OLAP-систем: SOLAP (Spatial OLAP), SeOLAP (Semantic OLAP), Mobile OLAP.
55. Основные направления и преимущества использования OLAP-систем.
56. Многомерный анализ данных на основе OLAP. Основные виды аналитических запросов к многомерным кубам данных, их понятия и особенности: точечные запросы (Point queries), интервальные запросы (Range queries), обратные запросы (Iceberg queries) и Intelligent Roll-Up запросы.

## **7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий, участие на практических занятиях - 80 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### ***а) основная литература:***

4. Туманов, В. Е. Хранилища данных: учебное пособие / В. Е. Туманов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-4497-1662-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121115.html> (дата обращения: 15.06.2022).
5. Архипенков, С. Я. Хранилища данных: от концепции до внедрения: практическое пособие: [16+] / С. Я. Архипенков, Д. Голубев, О. Максименко; ред. С. Я. Архипенков. — Москва : Диалог-МИФИ, 2019. — 528 с. : табл., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89285> (дата обращения: 10.09.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 5-86404-167-х. — Текст: электронный.
6. Гущин, А. Н. Базы данных: учебник : [16+] / А. Н. Гущин. — Москва: Директ-Медиа, 2014. — 266 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (дата обращения: 10.09.2022). — ISBN 978-5-4458-5147-9. — DOI 10.23681/222149. — Текст: электронный.
7. Прокушев, Я. Е. Базы данных: учебник с практикумом / Я. Е. Прокушев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Интермедия, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-4383-0250-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120171.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### ***б) дополнительная литература:***

8. Кумратова, А. М. Методы хранения и анализа данных: учебное пособие / А. М. Кумратова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 143 с. — ISBN 978-5-4497-1579-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119065.html> (дата обращения: 10.09.2022).

9. Распределенные базы данных: учебное пособие / авт.-сост. Н. Ю. Братченко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2020. – 130 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594> (дата обращения: 10.09.2022). – Библиогр.: с. 125. – Текст: электронный.
10. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ): Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 421 с. : ил., табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233290> (дата обращения: 10.09.2022). – ISBN 978-5-9556-0111-3. – Текст: электронный.
11. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
12. Бессарабов, Н. В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle: учебное пособие / Н. В. Бессарабов. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 615 с. — ISBN 978-5-4497-0898-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102021.html> (дата обращения: 10.09.2022).
13. Лопушанский, В. А. Информационные системы. Системы управления базами данных: теория и практика: учебное пособие / В. А. Лопушанский, С. В. Макеев, Е. С. Бунин. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-00032-519-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119640.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных : учебное пособие / Р. Э. Мамедли. — Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. — 213 с. — ISBN 978-5-00047-585-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118998.html> (дата обращения: 10.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 —  
Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). —  
Яз. рус., англ. 2)
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — г. Махачкала — Доступ из сети ДГУ или после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. —  
URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
3. Электронный каталог НБДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит. поступающих в фонд НБДГУ / Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 —  
Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2021).
4. Мировая цифровая библиотека / <http://wdl.org/ru/>
5. Публичная Электронная Библиотека / <http://lib.walla.ru/>
6. Российское образование. Федеральный портал. / <http://www.edu.ru/>
7. Русский гуманитарный интернет-университет / <http://www.iu.ru/biblio/links.aspx?id=6>
8. Университетская библиотека / <http://www.biblioclub.ru/>
9. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки / <http://www.rsl.ru/ru/s2/s101/>
10. Электронная библиотека учебников / <http://studentam.net/>
11. Электронная библиотека IQlib / <http://www.iqlib.ru/>
12. Lib.Ru: Библиотека Максима Мошкова / <http://lib.ru/>
13. Официальный сайт Президента Российской Федерации // [www.kremlin.ru](http://www.kremlin.ru)
14. Официальный сайт Министерства иностранных дел Российской Федерации // [www.mid.ru](http://www.mid.ru)
15. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации // [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, статьи периодических изданий.

Для развития самостоятельности, умения решать творческие задачи крайне важно научить студентов работать с литературой, находить нужные источники, анализировать прочитанное и делать выводы.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 60 часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Основные направления самостоятельной работы: самостоятельное

изучение отдельных тем, доказательства статистических формул, работа со справочниками, участие в научно-исследовательской работе и в научно-студенческих конференциях

Организация самостоятельной работы требует контроля не столько регистрирующего, сколько текущего, поскольку только текущий контроль определяет "болевые точки" обучения, корректируя учебный процесс в нужном направлении. В своей работе мы практикуем такие методы и способы контроля как: устный опрос, короткая письменная работа, контрольная работа, аттестация.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуют дополнительной проработки и анализа материала в объеме запланированных часов.

В зависимости от места и времени проведения, характера руководства со стороны преподавателя и формы контроля, СРС подразделяется на следующие виды:

- самостоятельную работу во время основных аудиторских занятий (лекций, семинаров, лабораторных работ);
- самостоятельную работу под контролем преподавателя в форме плановых консультаций, творческих контактов, зачетов и экзаменов;
- внеаудиторную самостоятельную работу при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (индивидуальных работ по вариантам, рефератов, аналитических записок, сообщений и т.п.)

Самостоятельная работа студентов может осуществляться в виде:

- конспектирования учебной, научной и периодической литературы;
- проработки учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы);
- подготовки докладов к семинарам и практическим занятиям, участию в тематических дискуссиях, работе научного кружка и конференциях;
- работы с нормативными документами и законодательной базой, с первичными документами;
- поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации, подготовки заключения по обзору информации;
- выполнения контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решения практических и ситуационных задач;
- составления аналитических таблиц, графического оформления материала;
- написания рефератов, тезисов докладов;
- работы с тестами и контрольными вопросами для самопроверки;
- обработки и анализа статистической информации;
- моделирования и анализа конкретных проблемных ситуаций;
- написания выводов и предложений на основе проведенного анализа.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студентов.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при модульной и промежуточной аттестации обучающегося (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д. Оценка самостоятельной работы проводится по каждому дисциплинарному модулю дисциплины в рамках общей системы ранжирования оценки знаний по курсу.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта. Разработан учебный курс на электронной платформе Moodle

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

На факультете управления Дагестанского государственного университета имеются аудитории (405, 408, 409, 421, 434), оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, пакет прикладных обучающих программ, а также электронные ресурсы сети Интернет.