

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Программного обеспечения автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор

Т.Р. Змызгова



«02» сентября 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ**  
образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**09.04.04 Программная инженерия**  
направленность

*Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных  
в информационно-вычислительных системах*

очная форма обучения

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 Учебно-тематический план.....	6
4.2 Содержание лекционных занятий.....	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
5.1 Курс лекций.....	10
5.2 Лабораторные занятия.....	10
5.3 Самостоятельная работа.....	10
6 ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6.1 Состав и формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий.....	11
6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов.....	11
6.3. Критерии допуска к промежуточной аттестации.....	13
6.4 Фонд оценочных средств.....	13
6.4.1 Перечень оценочных средств.....	13
6.4.2 Примеры оценочных средств.....	13
Вопросы для подготовки к рубежному контролю №1.....	13
Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине.....	15
7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.1 Основная учебная литература.....	16
7.2 Дополнительная учебная литература.....	16
7.4 Информационно-справочные материалы.....	16
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8.1 Техническое обеспечение.....	17
8.2 Программное обеспечение.....	17
9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 зач. ед. (144 акад. часа)

Виды учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий (часов)	
	Всего	2-й семестр
Трудоемкость дисциплины	<b>144</b>	<b>144</b>
Аудиторные занятия:	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа:	<b>96</b>	<b>96</b>
Подготовка к экзамену	27	27
Прочие виды	69	69
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Управление данными» включена в модуль «Анализ данных и машинное обучение» обязательной части блока 1 учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы компетенции в области программирования и технологий реляционных баз данных, формируемые соответствующими дисциплинами программ бакалавриата или специалитета. Результаты изучения дисциплины используются при освоении профильных дисциплин, включенных в модули «Технологии распределённой обработки данных» и «Прикладные задачи интеллектуального анализа данных».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Основная цель** изучения дисциплины – введение в проблематику, стандартизацию и методологию управления большими информационными активами организаций и освоение инструментария, применяемого для подготовки и эффективного использования данных.

**Задачи** дисциплины:

*изучение:*

- рамочной структуры системы управления корпоративными данными:
  - функциональные области знаний в сфере управления данными;
  - задачи и практики управления данными на различных стадиях их жизненного цикла;
- типовой архитектуры данных:
  - классификация данных, как объекта управления;
  - архитектура данных как домен бизнес-архитектуры предприятия, концептуальная модель описания архитектуры данных.
  - принципы, методы и архитектурные решения в сфере управления основными данными (MDM);
- моделей, методов и инструментов управления данными:
  - многоуровневая корпоративная модель;

- до-реляционные, реляционная и объектные модели данных;
  - многомерные модели данных в OLAP-системах;
  - NoSQL-модели данных.
- технологий хранения и сопровождения данных:
    - ACID- и BASE-системы управления транзакциями;
    - типовые архитектуры распределенных баз данных;
    - процессы интеграции данных (ETL и ELT);
    - модели взаимодействия систем и режимы интеграции данных;
    - типовые архитектурные решения хранилищ данных.

*практическое освоение:*

- технологий проектирования и программной реализации моделей данных;
- технологии работы в среде одной из СУБД, поддерживающей NoSQL-модель данных.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3);
- способность применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-7).

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

*Должен знать* (для ОПК-3 и ОПК-7):

- концепции, терминологию и структуру системы управления корпоративными данными согласно рекомендациям ДМВОК;
- задачи и практики управления данными на различных стадиях их жизненного цикла;
- понятие и концептуальную модель описания архитектуры данных;
- структуру и компоненты многоуровневой корпоративной модели данных;
- типовые задачи и архитектурные решения в сфере хранения и управления данными.

*Должен уметь* анализировать и проектировать концептуальные и логические реляционные и NoSQL-модели данных (для ОПК-7).

*Должен владеть* практическими навыками работы в одной из СУБД, поддерживающей NoSQL-модель данных (для ОПК-7).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Учебно-тематический план

Разделы дисциплины		Часов контактной работы с преподавателем	
№	Наименование	Лекции	Лабораторные занятия
1	Концепции и стандарты управления корпоративными данными	4	10
	Рубежный контроль №1		2
2	Моделирование и проектирование данных	8	16
	Рубежный контроль №2		2
3	Интеграция и хранение корпоративных данных	4	2
Всего по дисциплине:		<b>16</b>	<b>32</b>

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
<b>Раздел №1. КОНЦЕПЦИИ И СТАНДАРТЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫМИ ДАННЫМИ</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Лекция 1. Введение.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Структура и состав задач управления данными</b></p> <p>Информационное моделирование в программной инженерии. Данные, информация, знания и понимание – модель DIKW. Data Science и Data Engineering. Функциональная структура сферы управления данными – «колесо» DAMA. Типовые фазы эволюции системы управления корпоративными данными. Задачи управления жизненным циклом данных. Цели и задачи изучения дисциплины; взаимосвязи с другими дисциплинами учебных планов ООП бакалавриата и магистратуры; обзор рабочей программы дисциплины и учебно-методических материалов.</p>	<b>1</b>
<p style="text-align: center;"><b>Лекция 2. Данные как объект управления</b></p> <p>Классификация данных: динамичные и статичные, структурированные, неструктурированные и слабоструктурированные; основные, справочные, транзакционные и мета-данные. Управление основными данными (Master Data Management - MDM) – цели, базовые принципы, типовые процессы и архитектурные решения. Задачи управления справочными данными (Reference Data Management – RDM). Типовые структуры справочных данных: плоские, иерархические, полииерархические, фасетные и сетевые таксономии; управляемые словари, тезаурусы и онтологии.</p>	<b>1</b>

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
<p align="center"><b>Лекция 3. <i>Корпоративная архитектура данных</i></b></p> <p>Понятие архитектуры сложной системы, базовая терминология (ГОСТ Р 57100-2016. Системная и программная инженерия. Описание архитектуры). Концептуальная модель описания архитектуры. Корпоративная архитектура данных как домен бизнес-архитектуры предприятия. Спецификации корпоративной архитектуры данных: корпоративная модель данных и описание потоков данных.</p>	2
<b>Раздел №2. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ</b>	
<p align="center"><b>Лекция 4. <i>Модели данных – классификация и базовые понятия</i></b></p> <p>Модель данных как форма документирования требований к данным и структур данных и как средство коммуникации сферы бизнеса и сферы ИТ. Моделирование данных как процесс детализации корпоративной модели данных. Три уровня представления модели данных – концептуальные, логические и физические модели. Концептуальная модель данных: сущности, атрибуты, связи; описательные и идентифицирующие атрибуты сущностей; первичные и вторичные ключи; классификация связей между сущностями; системы графической нотации. Дорегиональные иерархическая и сетевая модели данных.</p>	2
<p align="center"><b>Лекция 5. <i>Реляционная модель данных</i></b></p> <p><u>Логический уровень представления:</u> типовые структуры данных (отношения и кортежи), базовые ограничения целостности данных, основы реляционной алгебры и реляционного исчисления, язык SQL. Типовая процедура преобразования концептуальной ER-модели в логическую реляционную модель данных (R-схему БД).</p> <p><u>Физический уровень представления:</u> отображение отношений на элементы файловой структуры данных; индексы; процедурные планы исполнения SQL-запросов.</p>	2
<p align="center"><b>Лекция 6. <i>Объектно-ориентированные и многомерные модели данных</i></b></p> <p><u>Объектно-ориентированные модели данных.</u> Архитектура ODMG: модели данных, хранилище объектов, язык определения данных, язык манипулирования объектами и язык объектных запросов. Объектные расширения языка SQL в стандарте SQL:1999. Примеры объектно-реляционных СУБД. <u>Многомерные модели данных.</u> OLAP-системы: задачи многомерного анализа и FASMI-требования к моделям</p>	2

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
данных и СУБД. Концептуальное представление многомерной модели данных: гиперкубы, измерения и показатели, агрегированные данные. Многомерное представление, обработка и хранение данных. Стандартные операции среза, вращения, консолидации и детализации. Реализации многомерного гиперкуба в многомерной (MOLAP), в реляционной (ROLAP) и гибридной (HOLAP) моделях данных	
<p align="center"><b>Лекция 7. <i>NoSQL-модели данных и СУБД</i></b></p> <p>Преимущества и недостатки реляционной модели данных. Концепции NoSQL-подхода к моделированию слабоструктурированных данных в условиях их распределенного хранения. Типы NoSQL-моделей: «ключ-значение», столбцовая, документо-ориентированная и графовая. Базовые концепции NoSQL-моделей: операции выборки данных, распределение данных между узлами сети, обеспечение согласованности данных, теорема CAP. Примеры.</p>	2
<b>Раздел №3. ИНТЕГРАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ КОРПОРАТИВНЫХ ДАННЫХ</b>	
<p align="center"><b>Лекция 8. <i>Модели взаимодействия и режимы интеграции систем</i></b></p> <p>Централизованная и распределенная архитектуры баз данных. Федеративная и не-федеративная архитектуры распределенных баз данных. Сильно связанные и слабо связанные распределенные системы. Управление транзакциями в многопользовательских системах: ACID- и BASE-системы, теорема CAP. Проблемы интеграции и обеспечения интероперабельности данных. Типовые процессы извлечения, преобразования и загрузки данных. ETL и ELT. Режимы интеграции данных: пакетный режим, режим реального времени и режим, близкий к реальному времени; синхронная, асинхронная и потоковая интеграция. Модели взаимодействия интегрируемых систем: модель «точка – точка», звездообразная модель, модель «публикация – подписка». Типовые архитектурные решения: сервис-ориентированная архитектура, виртуализация данных, данные как услуга. Инструменты интеграции данных: корпоративная сервисная шина, ETL-инструменты, инструменты профилирования данных.</p>	3
<p align="center"><b>Лекция 9. <i>Хранилища и витрины данных</i></b></p> <p>Базовые концепции и терминология. Типовые архитектуры хранилищ данных: C1F, многомерное хранилище, хранилище больших данных.</p>	1
Всего часов лекционных занятий	16

## 4.3 Лабораторные работы

Наименование и содержание лабораторной работы	Часов контактной работы с преподавателем
<b>Раздел №1. КОНЦЕПЦИИ И СТАНДАРТЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫМИ ДАННЫМИ</b>	
<u>Лабораторная работа № 1.</u> Разработка информационной пирамиды DIKW по результатам анализа информационных процессов предметной области (в соответствии с индивидуальными заданиями).	2
<u>Лабораторная работа № 2.</u> Разработка и программная реализация фасетно-иерархических таксономий справочных данных (в соответствии с индивидуальными заданиями).	4
<u>Лабораторная работа № 3.</u> Разработка элементов корпоративной архитектуры данных: описание архитектуры данных, матричное и диаграммное представления описания потоков данных (в соответствии с индивидуальными заданиями).	4
Рубежный контроль № 1	2
<b>Раздел №2. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ</b>	
<u>Лабораторная работа № 4.</u> Разработка концептуальной ER-модели предметной области (в соответствии с индивидуальными заданиями).	2
<u>Лабораторная работа № 5.</u> Разработка и программная реализация реляционных баз данных (в соответствии с индивидуальными заданиями).	4
<u>Лабораторная работа № 6.</u> Исследование объектной модели данных стандарта SQL:1999.	2
<u>Лабораторная работа № 7.</u> Разработка многомерных моделей данных и SQL-реализация типовых операций преобразования многомерного гиперкуба.	4
<u>Лабораторная работа № 8.</u> Разработка схемы БД на основе NoSQL-модели данных (в соответствии с индивидуальными заданиями).	4
Рубежный контроль № 2	2
<b>Раздел №3. ИНТЕГРАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ КОРПОРАТИВНЫХ ДАННЫХ</b>	
<u>Лабораторная работа № 9.</u> Анализ инструментов ETL и профилирования данных.	2
Всего часов лабораторных занятий	32



## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Курс лекций

Конспект лекций включен в состав учебно-методического комплекса дисциплины. Конспект лекции представляет собой обзор рассматриваемых вопросов, снабжен иллюстративными материалами, ссылками на соответствующие информационные источники и перечнем контрольных вопросов (заданий), ответы на которые должны быть получены студентами самостоятельно.

### 5.2 Лабораторные занятия

Основная цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение технологий и инструментальных средств управления данными, рассматриваемых в соответствующих разделах лекционного курса. Все лабораторные работы выполняются по индивидуальным заданиям, темы заданий должны быть согласованы с преподавателем.

Программой изучения дисциплины предусмотрено выполнение 9 лабораторных работ по всем трем тематическим разделам дисциплины: три лабораторные работы имеют аналитический характер и имеют целью исследование информационных процессов предметных областей (работа №1), анализ моделей и инструментальных средств управления данными (работы №6 и №9), остальные шесть лабораторных работ являются практико-ориентированными и требуют освоения технологий проектирования моделей данных и их программной реализации.

### 5.3 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по освоению дисциплины включает проработку лекционного материала, выполнение и оформление результатов лабораторных работ, подготовку к проведению рубежного контроля и подготовку к промежуточной аттестации.

Таблица 5.1 – Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. часов
Изучение материала лекционного курса, всего	25
1-й раздел: «Концепции и стандарты управления корпоративными данными»	5
2-й раздел: «Моделирование и проектирование данных»	10
3-й раздел: «Интеграция и хранение корпоративных данных»	10
Подготовка и выполнение лабораторных работ (в среднем по 4 часа на каждую из 9 работ)	36
Подготовка к рубежному контролю (по 4 часа на контроль)	8
Подготовка к экзамену	27
Всего:	96

## 6 ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Программой изучения дисциплины предусмотрены мероприятия текущего и рубежного контроля и промежуточная аттестация в форме экзамена.

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

Таблица 6.1 - График проведения контрольных и аттестационных мероприятий

Виды	Содержание	Форма проведения	Неделя
Текущий контроль	Контроль выполнения лабораторных работ №1 – №9	Собеседование с демонстрацией результатов	По расписанию аудиторных занятий
Рубежный контроль	№1. Концепции и стандарты управления корпоративными данными	Тестирование	6
	№2. Моделирование и проектирование данных		15
Промежут. аттестация	Экзамен по дисциплине	Собеседование	-

*Текущий контроль* проводится в форме публичной защиты отчетов по выполненным индивидуальным заданиям лабораторных работ. По результатам защиты отчета преподаватель определяет балльную оценку (таблица 6.2), при этом оценивается полнота и качество полученных результатов.

*Рубежный контроль* по первому и второму разделам дисциплины проводится в форме автоматизированного тестирования. Каждый тест содержит 20 вопросов, расчетное время проведения тестирования – 45 минут. Оценивается количество правильных ответов на задания теста и соответственно начисляется балл (см. таблицу 6.2). Студент, ответивший правильно менее, чем на 10 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест во время консультации по дисциплине.

*Промежуточная аттестация* (экзамен) по дисциплине проводится в традиционном формате собеседования по вопросам экзаменационного билета, содержащего три вопроса – один вопрос по каждому тематическому разделу дисциплины. По результатам собеседования преподаватель определяет балльную оценку полученного ответа (таблица 6.2), при этом оценивается полнота и правильность ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные (уточняющие) вопросы.

### 6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов

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

дится по 100-балльной шкале с последующим приведением итоговой 100-балльной рейтинговой оценки к традиционной четырех-балльной.

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

Таблица 6.2 – Рейтинговые балльные оценки по дисциплине

Виды контроля /аттестации	Содержание	Максимальная оценка	
		За одну аттестацию	Всего
Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным работам №1, №6 и №9	4	12
	Защита отчетов по лабораторным работам №2, №3, №4, №5, №7 и №8	6	36
Рубежный контроль	№1. Концепции и стандарты управления корпоративными данными	10	10
	№2. Моделирование и проектирование данных	12	12
Промежуточная аттестация (экзамен)		30	30
Максимальная итоговая оценка, баллов			100

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

Таблица 6.3 – Соответствие шкал оценивания

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

### 6.3. Критерии допуска к промежуточной аттестации

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающемуся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.

Для получения экзаменационной оценки (экзамена) «автоматически» обучающемуся необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:

- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно»;

По согласованию с преподавателем обучающегося, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».

В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.

Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):

- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов;
- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).

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

### 6.4 Фонд оценочных средств

#### 6.4.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля о оценки академической активности обучающихся ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».
2. Индивидуальные задания для текущего контроля выполнения лабораторных работ.
3. Вопросы для подготовки к рубежному контролю №1.
4. Вопросы для подготовки к рубежному контролю №2.
5. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине.
6. Экзаменационные билеты.

#### 6.4.2 Примеры оценочных средств

Вопросы для подготовки к рубежному контролю №1

1. Дайте неформальные определения понятий *данные, информация, знания и понимание*. В каких соотношениях находятся эти понятия, и какое место занимает каждое из них в процессе обработки данных?

2. Что представляет собой модель, известная как «колесо DAMA»? Перечислите основные функциональные области сферы управления данными и дайте каждой из них краткую содержательную характеристику.
3. Что представляет собой модель, известная как «пирамида Айкена»? Перечислите четыре типовых фазы эволюции системы управления данными предприятия и дайте каждой из них краткую содержательную характеристику.
4. Дайте стандартные (ISO/IEC/IEEE 42010) определения понятий «Архитектура», «Описание архитектуры» и «Архитектурное представление». Опишите взаимосвязи между этими понятиями в соответствии с концептуальной моделью описания архитектуры.
5. Как в схеме Захмана представлены элементы «Заинтересованное лицо» и «Архитектурное представление» концептуальной модели описания архитектуры?

Вопросы для подготовки к рубежному контролю №2

1. Дайте определение понятия «модель данных» (согласно DAMA DMBOK).
2. На каких стадиях жизненного цикла данных решаются задачи разработки моделей данных?
3. Дайте определения следующим понятиям, используемым при разработке концептуальной модели данных:
  - a. *сущность* и *экземпляр сущности*;
  - b. *описательный атрибут* и *идентифицирующий атрибут*;
  - c. *первичный ключ*, *возможный ключ* и *суррогатный ключ*;
  - d. *вторичный ключ*.
4. Дайте определение элементу концептуальной модели "*связь между сущностями*". Какие семантические отношения между моделируемыми объектами предметной области отражают связи следующих типов: *ассоциация*, *агрегация*, *композиция* и *обобщение*?
5. Определите понятия *арность связи*, *кратность связи*, *слабая сущность*.
6. Что является базовой структурой данных реляционной модели логического уровня? Объясните значение таких ее характеристик, как *арность* и *мощность*.
7. Перечислите и прокомментируйте базовые *ограничения целостности* реляционной модели данных логического уровня.
8. Сравните понятия: «*первичный ключ*», «*суррогатный ключ*» и «*внешний ключ*».
9. Опишите пошаговый алгоритм преобразования концептуальной ER-модели в логическую схему реляционной БД.
10. Сформулируйте и прокомментируйте правила реализации ассоциативных связей между сущностями ER-модели в логической схеме реляционной БД.

11. Сформулируйте и прокомментируйте правила реализации иерархических связей (*агрегация* и *обобщение*) между сущностями ER-модели в логической схеме реляционной БД.
12. Перечислите основные компоненты *архитектуры ODMG*.
13. Дайте краткую характеристику языкам ODL, OML и OQL (в соответствии с архитектурой ODMG).
14. Дайте определения OLTP- и OLAP-систем и сравните их по областям применения и условиям функционирования.
15. Перечислите и прокомментируйте пять базовых требований к OLAP-системам (тест FASMI).
16. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к многомерным моделям данных, обслуживающим OLAP-системы.
17. Прокомментируйте назначение и результаты выполнения основных многомерных операций: срез, вращение, консолидация и детализация.
18. К какому типу таксономий можно отнести многомерные модели типа «звезда» и «снежинка»?
19. Приведите краткую характеристику следующих типов NoSQL-моделей данных:
  - модель типа «Ключ-значение»;
  - документно-ориентированные модели;
  - столбцовая модель;
  - графовая модель.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Данные, информация и знания: модель DIKW.
2. Структура области знаний по управлению данными (DAMA Wheel).
3. Data Science и Data Engineering: типовые функции и компетенции специалистов по обработке данных.
4. Реляционные СУБД: концепции, преимущества и недостатки.
5. OLAP-системы и многомерные модели данных.
6. NoSQL-модели данных.
7. Управление транзакциями. ACID- и BASE-системы. Теорема CAP.
8. Понятие и сравнительная оценка ETL и ELT, области их рационального применения.
9. Сравнительная оценка режимов интеграции данных, области их рационального применения.
10. Сравнительная оценка моделей взаимодействия систем при их интеграции, области рационального применения каждой из этих моделей.
11. Сервис-ориентированная архитектура и корпоративная сервисная шина.

12. Процесс «профилирование данных» и его место в ДП.
20. Понятия «хранилище данных», «витрина данных», «корпоративное хранилище данных» и «бизнес-аналитика». Как взаимосвязаны эти понятия и как взаимодействуют реализующие их программные компоненты?
21. Сравнительная характеристика СIF-архитектуры с архитектурой многомерного хранилища данных.
22. Что объединяет и в чем основные отличия архитектуры DW/BI, поддерживающих обработку больших данных, от традиционных многомерных DW и DW СIF-архитектуры?
23. Какое место занимает и какую роль выполняет *озеро данных*, в составе компонентов хранилища данных? Что понимается под «схемой данных по записи» и «схемой данных по чтению»? Какая из этих «схем» используется в *озерах данных*? Оцените сложность реализации «схемы данных по чтению».

## 7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная учебная литература

1. DAMA-DMBOK: Свод знаний по управлению данными. Второе издание. – М.: Олимп-Бизнес, 2019. – 854 с.:ил.
2. Филлипс, Тим. Управление на основе данных. Как интерпретировать цифры и принимать качественные решения в бизнесе / Тим Филлипс ; пер. с англ. Юлии Константиновой. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017.
3. Цехановский В.В., Чертовский В.Д. Управление данными: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2015 – 432 с.

### 7.2 Дополнительная учебная литература

4. Аврунев О.Е. Модели баз данных: учебное пособие / О.Е.Аврунев, В.М.Стасышин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 124 с.
5. Волк В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2020 – 244 с.
6. Управление данными: учебно-методическое пособие [Электронное издание] / сост. О.А. Попова – Красноярск: Сиб. федер. Ун-т, 2012.

### 7.4 Информационно-справочные материалы

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007. Эталонная модель управления данными.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1-2010. Информационная технология. Регистры метаданных (РМД).
9. ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при проведении лекционных занятий.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента при выполнении лабораторных работ.

### 8.2 Программное обеспечение

№	Наименование	Использование
1	СУБД: MS Access, MS SQL Server, Cassandra, Mon-goDB	Выполнение лабораторных работ.
2	Конструктор тестов easyQuizzy	Проведение рубежного контроля в форме тестирования

## 9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

### ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) аудиторные 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, а состав, формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий и балльные оценки соответствуют п.6.1 и п.6.2 настоящей рабочей программы.

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.



## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при проведении лекционных занятий.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента при выполнении лабораторных работ.

### 8.2 Программное обеспечение

№	Наименование	Использование
1	СУБД: MS Access, MS SQL Server, Cassandra, Mon-goDB	Выполнение лабораторных работ.
2	Конструктор тестов easyQuizzy	Проведение рубежного контроля в форме тестирования

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

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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Аннотация  
рабочей программы учебной дисциплины

**УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**09.04.04 Программная инженерия**  
направленность

*Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных  
в информационно-вычислительных системах*

форма обучения – очная

Трудоемкость освоения дисциплины – 4 зач. ед. (144 акад. часа)

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Содержание дисциплины

Дисциплина «Управление данными» включена в модуль «Анализ данных и машинное обучение» обязательной части блока 1 учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы компетенции в области программирования и технологий реляционных баз данных, формируемые соответствующими дисциплинами программ бакалавриата или специалитета. Результаты изучения дисциплины используются при освоении профильных дисциплин, включенных в модули «Технологии распределённой обработки данных» и «Прикладные задачи интеллектуального анализа данных».

**Основная цель** изучения дисциплины – введение в проблематику, стандартизацию и методологию управления большими информационными активами организаций и освоение инструментария, применяемого для подготовки и эффективного использования данных.

**Задачи** дисциплины: *изучение* рамочной структуры системы управления корпоративными данными, типовой архитектуры данных, моделей, методов и инструментов управления данными, технологий хранения и сопровождения данных и *практическое освоение* технологий проектирования и программной реализации моделей данных и технологии работы в среде одной из СУБД, поддерживающей NoSQL-модель данных.