

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)**

**Кафедра информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью

Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ

Сертификат: U1PflZq0b2Pyn7zvtB2cDt72gALzZE3f

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева

Дата: 11.02.2026 г.

К.А. Горшков

Хранилища данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

09.03.03 - Прикладная информатика,

Образовательная программа «Прикладные информационные системы в экономике и
финансах»

Профиль:

«Инженерия данных»

Рекомендовано

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

(протокол № 06 от 17.03.2026 г.)

Одобрено

Кафедра информационных технологий

(протокол № 1 от 27.02.2026 г.)

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий . . .	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Учебно-тематический план	10
5.3. Содержание семинаров	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю . . .	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	25

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26
--	----

1. Наименование дисциплины

«Хранилища данных».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	
ПКН-6	Способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных	
Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	
Демонстрирует знание основ реляционных баз данных, нормализации данных, ACID, CRUD, ORM, использует транзакции	знать: основы реляционной модели данных, способы нормализации данных, принципы ACID, CRUD, ORM уметь: осуществлять отбор СУБД и схемы проектирования для задач складирования данных	
Демонстрирует знание различных технологий хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища, извлекает данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно	знать: основные технологии хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища уметь: применять основные технологии создания баз данных, извлекать данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно	

Проектирует хранилища данных, исходя из их назначения и характера данных, выбирает инструментальное и архитектурное решение, физическую и логическую схему данных и обосновывает свой выбор		знать: принципы проектирования хранилищ данных, методы выбора инструментальных и архитектурных решений и основные нотации для описания проектируемых хранилищ уметь: проектировать хранилища данных, исходя из их назначения и характера данных
ПКП-5	Способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД	
Индикаторы достижения компетенции		Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
Владеет системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию		знать: основные этапы проектирования хранилищ данных уметь: применять методы и средства моделирования предварительных этапов построения хранилищ данных
Разрабатывает техническую документацию для управления технологиями больших данных		знать: основные серии ГОСТ, используемые при проектировании хранилищ данных уметь: применять положения ГОСТ на практике при проектировании хранилищ данных

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Хранилища данных» относится к «Профилю ”Инженерия данных”».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	180
Контактная работа – Аудиторные занятия	68	68
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	52	52
Самостоятельная работа	112	112
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия хранилищ 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: в узком и широком смысле. Сущность информационной технологии складирования данных. Принципы организации хранилищ данных: предметная ориентированность, интегрированность, некорректируемость, зависимость от времени. Отличие хранилищ данных от оперативных систем хранения данных. Преимущества и недостатки технологии хранилищ данных.

Тема 2. Категории данных в хранилищах данных

Категории данных в хранилищах данных (по типу данных, по жизненному циклу и использованию, по назначению и структуре, по типу метаданных). 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).

Тема 3. ETL-процессы и OLTP-системы

Технологии ETL и ELT. Этапы ETL-процесса: извлечения, преобразования и загрузки. Основные способы извлечения данных, преобразований данных и загрузки данных в хранилища. Проблемы очистки данных при их переносе в хранилища. Преобразования данных в ХД. Промежуточные таблицы. Обзор технологий для создания хранилищ данных (Nadoop и Spark). Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения.

Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы. Основные схемы реализации представления данных в хранилищах «звезда» и «снежинка», понятия и особенности. Денормализация данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».

Тема 4. Хранение многомерных данных

Основные технологии и подходы к хранению многомерных данных. OLAP-технология и задачи OLAP-систем: представление данных, процессы обработки. Концепция многомерного представления данных –гиперкубы. Типы OLAP-систем (MOLAP, ROLAP, HOLAP). Базовые понятия: измерения и факты. Формализация многомерного представления данных (метки, иерархии, ячейки, меры). Формирование OLAP-кубов (выбор измерений, выбор агрегированных показателей). Два основных компонента OLAP-системы: OLAP-сервер и OLAP-клиент.

Тема 5. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)

Аналитические технологии и аналитические информационные системы. Средства аналитических технологий хранилищ данных. Основные способы ведения аналитики с помощью хранилищ данных, их понятия и особенности: регламентные запросы, оперативный анализ данных и интеллектуальный анализ данных. Типы программных средств, используемых для поддержки принятия решений. Генерация отчетов (Reporting tools), оперативный анализ (OLAP tools), добыча данных (Data Mining tools). Понятие DataMining. Основные алгоритмы обучения. Этапы обучения. Подготовка данных. Математический аппарат.

Тема 6. Проектирование хранилищ данных и интеграция их в информационные системы

Архитектуры хранилищ данных: сетевая, облачная, виртуальная. Многослойная архитектура данных (бронзовый, серебряный и золотой слои). Подходы к проектированию хранилищ сверху вниз и снизу вверх. Понятие Data Vault.

Витрины данных. Обзор нотаций для описания и моделирования проектируемых решений. Централизованные и распределённые хранилища данных. Корпоративная информационная фабрика. Методики оценки стоимости разработки и внедрения хранилищ данных.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ- ие занятия	
1	Основные понятия хранилищ данных	14	4	2	2	10
2	Категории данных в хранилищах данных	24	6	2	4	18
3	ELT-процессы и OLTP-системы	48	24	4	20	24
4	Хранение многомерных данных	32	14	2	12	18
5	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	30	10	2	8	20
6	Проектирование хранилищ данных и интеграция их в информационные системы	32	10	4	6	22
	Итого	180	68	16	52	112

Формы текущего контроля успеваемости согласно учебному плану: **Контрольная работа.**

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Основные понятия хранилищ данных	Примеры систем поддержки принятия решений (СППР) и их связей с аналитикой в современных системах управления. Обсуждение достоинств, недостатков и доводов в пользу внедрения хранилищ данных в разных сферах их применения.	Дискуссия, опрос, выступление с докладами
Категории данных в хранилищах данных	Примеры категорий данных в хранилищах данных: детальных, включая измерения и факты, агрегированных и метаданных. Типы данных в хранилищах по уровням возможностей их агрегирования: аддитивные, полуаддитивные и неаддитивные. Иерархии и агрегирование данных в хранилищах, типы агрегатных функций. Примеры реализации агрегатных функций в СУБД (например, колоночные ClickHouse).	Интерактивная форма, практикум по решению задач на тему агрегатных функций, коллективное обсуждение решений
ELT-процессы и OLTP-системы	Этапы ELT-процесса: извлечения, преобразования и загрузки. Реализация ELT-процесса средствами ApacheSpark и PySpark. Основные этапы обработки данных. Основные способы извлечения данных из внешних источников, преобразования данных и загрузки данных в хранилища. Проблемы очистки данных при их переносе в хранилища. Вычисление над данными в Spark. DataFrame API и Spark SQL. Преобразования данных в ХД. Промежуточные таблицы. Обзор технологии Hadoop (Архитектура Hadoop. Основные модули Hadoop. Как использовать Hadoop в одиночном режиме. Развертывание Hadoop в псевдо-распределенном режиме. Основные применения HDFS. Тестовый сценарий WordCount). Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения.	Интерактивная форма, дискуссия, практикумы по решению задач и коллективное обсуждение решений. Контрольная работа
Хранение многомерных данных	Примеры OLAP-систем и направлений их использования. Работа с OLAP в Excel (PivotTable) и python (cubes, pivot tables, SQLAlchemy). Создание OLAP-кубов и примеры основных видов аналитических запросов к многомерным кубам данных, получение срезов.	Интерактивная форма, практикум по решению задач на тему OLAP-систем, коллективное обсуждение решений

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	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 DataMining. Реализация алгоритмов DataMining для стратегического планирования на основе данных из хранилища.	Интерактивная форма, практикум по решению задач на тему алгоритмы DataMining, коллективное обсуждение решений
Проектирование хранилищ данных и интеграция их в информационные системы	Основные подходы к проектированию хранилищ данных. Многослойная архитектура данных. Требования к слоям: bronze, silver, gold и platinum. Обзор нотаций для описания и моделирования проектируемых решений. Построение DFD, BPMN, ERD. Проектирование и создание витрины данных.	Интерактивная форма, практикум по построению диаграмм для описания и моделирования проектируемых решений, коллективное обсуждение решений

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основные понятия хранилищ данных	Преимущества и недостатки технологии хранилищ данных. Дизайн хранилищ данных.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Категории данных в хранилищах данных	Характеристики метаданных хранилища в соответствии с концепцией Захмана (Джона Захмана).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
ELT-процессы и OLTP-системы	Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы. Денормализация данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Хранение многомерных данных	Два основных компонента OLAP-системы: OLAP-сервер и OLAP-клиент.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	Математический аппарат DataMining. Статистические методы Data Mining. Игровые методы. Кибернетические методы. Синергетические методы. Оптимизационные методы. Логико-алгебраические методы.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Проектирование хранилищ данных и интеграция их в информационные системы	Централизованные и распределённые хранилища данных. Корпоративная информационная фабрика.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные задания для контрольной работы

Используя PySpark, необходимо написать программу, которая реализует выполнение следующих заданий:

1. Прочитать данные с сайта [kaggle.com](https://www.kaggle.com), содержание твиты о FIFA World Cup 2018. Осуществить чтение датасета с сайта без локальной загрузки csv-файла.
2. Создать и вывести датафрейм 1 из 10 наиболее упоминаемых хештегов.
3. Создать отдельный файл со списком столиц всех государств. Из этого списка выделить датафрейм 2, содержащий десять столиц, из которых твиты отправлялись наиболее часто.
4. Выделить, в каких столицах из датафрейма 2 самый часто используемый хештег принадлежит датафрейму 1.
5. Получить двадцать пользователей с наибольшим количеством подписчиков (followers), двадцать пользователей с наибольшим количеством друзей и двадцать наиболее часто упоминаемых пользователей.
6. Определите топ-5 уникальных хештегов для каждой из выделенных в задании 5 групп. Выделить пользователей, которые попадают в несколько из этих списков, а также пользователей, которые попали только в один список.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПKN-6 Способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных

1) Демонстрирует знание основ реляционных баз данных, нормализации данных, ACID, CRUD, ORM, использует транзакции

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы реляционной модели данных, способы нормализации данных, принципы ACID, CRUD, ORM

Уметь: осуществлять отбор СУБД и схемы проектирования для задач складирования данных

Типовые контрольные задания

Создайте схему базы данных, включающую хранение информации о:

1. Книгах (название, автор, год издания);
2. Авторах (ФИО, дата рождения);
3. Жанрах (название жанра).

Каждая книга может иметь нескольких авторов и относиться к одному жанру. Предложите минимум третью нормальную форму (3НФ) для схемы. Опишите, какие таблицы и связи

вы создадите. Объясните, как гарантии ACID обеспечивают корректность операций при добавлении новой книги с несколькими авторами

2) Демонстрирует знание различных технологий хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища, извлекает данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные технологии хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища

Уметь: применять основные технологии создания баз данных, извлекать данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно

Типовые контрольные задания

Создайте программу, которая подключается к двум различным источникам данных: реляционной базе данных (например, MySQL или PostgreSQL) и REST API, возвращающему JSON-данные. Извлеките из базы данных таблицу с информацией о клиентах, а из API — связанные с ними заказы, объедините эти данные программно в единую структуру и сохраните результат в формате CSV и XML.

3) Проектирует хранилища данных, исходя из их назначения и характера данных, выбирает инструментальное и архитектурное решение, физическую и логическую схему данных и обосновывает свой выбор

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: принципы проектирования хранилищ данных, методы выбора инструментальных и архитектурных решений и основные нотации для описания проектируемых хранилищ

Уметь: проектировать хранилища данных, исходя из их назначения и характера данных

Типовые контрольные задания

Спроектируйте хранилище данных для компании, которая собирает и анализирует информацию о продажах и поведении клиентов из нескольких источников: интернет-магазина, мобильного приложения и системы офлайн-продаж; выберите подходящую архитектуру и инструменты хранения (например, реляционную базу, «озеро данных» или NoSQL), разработайте логическую и физическую схему данных с учётом характера

и объема данных, а также подготовьте обоснование выбранных решений с указанием преимуществ для бизнес-задач компании.

ПКП-5 Способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД

1) Владеет системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные этапы проектирования хранилищ данных

Уметь: применять методы и средства моделирования предварительных этапов построения хранилищ данных

Типовые контрольные задания

Разработайте концептуальную модель хранилища данных для гипотетической компании, сбор данных которой включает продажи, маркетинговые и финансовые показатели; используя методы и средства моделирования (например, ER-диаграммы), опишите основные сущности, их взаимосвязи и атрибуты, а также кратко поясните последовательность и ключевые этапы проектирования хранилища данных от предварительного анализа до физической реализации.

2) Разрабатывает техническую документацию для управления технологиями больших данных

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные серии ГОСТ, используемые при проектировании хранилищ данных

Уметь: применять положения ГОСТ на практике при проектировании хранилищ данных

Типовые контрольные задания

Подготовьте техническую документацию для управления данными в хранилище данных,

включая описание структуры данных, правила ввода и обновления информации, процессы обеспечения качества и безопасности данных, а также инструкции по резервному копированию и восстановлению, обеспечивая понятность и полноту для команд разработки и эксплуатации. При подготовке пользоваться ГОСТ.

Примеры практико-ориентированных заданий

Необходимо создать OLAP-структуру из датасета «la_crimes». OLAP куб будет иметь следующие измерения: Area Name –область, CrimeCodeDescription - тип преступления, Weapon Description - тип оружия, Year, Quarter, Month - временные измерения, Victim Gender - пол жертвы, Severity - уровень серьезности.

Метрики: Количество преступлений (Count), Уровень серьезности (Severity), Дозраст жертвы (Victim Age).

Выполните следующие срезы (используйте pandas pivot):

- а) преступления по областям и годам;
- б) преступления по полу жертвы и уровню серьезности;
- в) временной анализ по месяцам.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие системы поддержки принятия решений, 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 (в широком и узком смысле). Хранилища данных, озера данных и Lakehouse.
4. Сущность информационной технологии складирования данных. Основные компоненты хранилищ данных в широком смысле.
5. Принципы организации хранилищ данных. Преимущества и недостатки технологии хранилищ данных.
6. Категории данных в хранилищах данных. Типы данных в хранилищах по уровням возможностей их агрегирования.
7. Иерархии в измерениях в хранилищах данных. Иерархии и агрегирование данных в хранилищах, типы агрегирующих функций.
8. Характеристики метаданных хранилища в соответствии с концепцией Джона

Закмана. Структуры хранилищ данных (ХД).

9. Типовые архитектуры хранилищ данных. ETL-процессы.

10. Технологии ETL. Этапы ETL-процесса: извлечения, преобразования и загрузки (примеры в pyspark).

11. Стейджинговый слой. Витрины данных: способы создания и использование.

12. Обзор технологии Hadoop для создания хранилища данных.

13. Обзор технологии Spark для создания хранилища данных.

14. Понятие OLTP-системы, её назначение и цели применения.

15. Отличия хранилища данных от базы данных OLTP-системы.

16. Многомерные, реляционные и гибридные модели данных в ХД.

17. Измерения и факты. Основные схемы реализации многомерного представления данных в хранилищах «звезда» и «снежинка», понятия и особенности.

18. Измерения и факты. Денормализация данных при их загрузке в хранилища к схемам «звезда» и «снежинка».

19. OLAP-технология как ключевой компонент ХД. Задачи OLAP-систем.

20. Концепция многомерного представления данных –гиперкубы. Формализация многомерного представления данных. Формирование OLAP-кубов.

21. Аналитические технологии и аналитические информационные системы. Data Mining для аналитики.

22. Data Mining и основные задачи машинного обучения в системах хранения данных.

23. Архитектуры хранилищ данных: сетевая, облачная, виртуальная. Технологии и инструментальные средства создания хранилищ данных.

24. Подходы к проектированию хранилищ данных. Базовые нотации для описания хранилищ данных.

25. Организация высоконагруженных хранилищ данных.

26. Централизованные и распределённые ХД.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №

1. Технологии ETL (**15 баллов**)

2. Алгоритмы обучения DataMining(**15 баллов**)

3. Спроектировать реляционное хранилище данных по схеме «звезда» для последующей организации многомерного представления агрегированных данных (куба): учет работы городского аэропорта (**30 баллов**)

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Нормативные правовые акты:

1. ГОСТы и стандарты информационной безопасности (ГОСТ Р 57580 - системы защиты информации, ISO/IEC 27000 серия - управление информационной безопасностью).
2. Международные стандарты и рекомендации по архитектуре и моделированию данных (ISO/IEC 11179 - метаданные, DAMA-DMBOK - Data Management Body of Knowledge).
3. Регламенты по использованию баз данных и систем хранения данных (Внутренние нормативы организаций. Правила аудита и контроля доступа).

Основная литература:

1. Быков, В. П. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : монография / Быков В. П., Соловьев А. Н., Быкова Т. М. ; Быков В. П., Соловьев А. Н. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023 132 с. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки <https://e.lanbook.com/book/316943> ISBN 978-5-507-46684-9. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-316943]
2. Парфенов, Юрий Павлович Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 97 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/559502> (дата обращения: 08.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/559502> ISBN 978-5-534-21173-3 : 439.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f559502]

Дополнительная литература:

1. Мартишин, Сергей Анатольевич Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук ;

Российский государственный социальный университет 1 Москва : ООО
”Научно-издательский центр ИНФРА-М 2026 235 с. (Высшее образование
) ВО - Бакалавриат <https://znanium.ru/catalog/document?id=465934> ISBN
978-5-16-019845-3 ISBN 978-5-16-107636-1 (электр. издание) . [БИК ID:
RU\{\{infra-m\}\}znanium\{\}bibl\{\}2214232]

2. Чулюков, В. А. Проектирование баз данных. Практический курс : Учебное
пособие / В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, С. О. Башарина, О. А. Сидорова
Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 163 с. Режим доступа: book.ru
Internet access <https://book.ru/book/951573> ISBN 978-5-466-04281-8. [БИК ID:
RU\{\{bookru\}\}bibl\{\}951573]

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
6. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
7. Электронно-библиотечная система BOOK. RU <http://www.book.ru>
8. 4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru> (Росстат)
9. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
10. Профессиональный ресурс по машинному обучению. – <https://machinelearning.ru>
11. Специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
12. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk <https://ruslana.bvdep.com/>
13. Информационно-аналитический портал VC. RU. Электронный ресурс. URL: <https://vc.ru> .
14. <http://pandas.pydata.org/>
15. Дистрибутив anaconda: <http://anaconda.org/>
16. Официальный сайт Российской национальной библиотеки <https://nlr.ru>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основные этапы работы студента по дисциплине «**Хранилища данных**»:

1. Предварительная ориентировка в подлежащем изучению учебном материале по программе.
2. Ознакомление с рекомендованной учебной литературой.
3. Конспектирование лекций, а также выполнение других видов учебной работы.
4. Планирование самостоятельной работы.
5. Обобщение и систематизация информации, почерпнутой из лекций и прочитанной литературы.
6. Выполнение контрольной работы.

Рекомендации по работе с учебным материалом:

1. Осознавайте имеющийся уровень полученных вами знаний.
2. В ситуации непонимания нужно выявить тот первичный уровень и факторы непонимания, которые стали препятствием понимания последующего.
3. Задавайте сами себе вопросы и пытайтесь ответить на них.

Рекомендации по работе на лекции и с лекционным материалом:

1. Основная задача на лекции – осмысление излагаемого в ней материала. Для этого необходимо слушать лекцию с самого начала, не упуская общих, ориентирующих в материале рассуждений и установок лектора.
2. Ведение записей на лекции важно и полезно для лучшего осмысливания материала, для сохранения информации, с целью ее дальнейшего использования.
3. Для облегчения записи рекомендуется применять сокращения повторяющихся терминов или хорошо известных понятий.

Рекомендации по работе с литературой:

1. Если возникли затруднения при поиске необходимого материала, следует обратиться к предметному указателю, напечатанному, как правило, в конце каждого литературного источника.
2. Предметный указатель – это алфавитный список основных научных понятий (терминов), содержание которых раскрыто в книге, рядом с термином стоят числа, обозначаю-

щие номера страниц, на которых изложен материал, относящийся к данному понятию.

Рекомендации по выполнению контрольной работы:

Студентам при подготовке к контрольной работе следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Office (Windows)
2. Python 3.8
3. Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

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

1. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)