

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра бизнес-информатики
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: 2ex4IFQSWmZ/ioDkBVccQkfcL/MeXcy2
Дата: 07.05.2025 г.

Д. В. Крахмалев

Системы хранения данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.05 - Бизнес-информатика

Образовательная программа:

Цифровая трансформация управления бизнесом

Профиль

ИТ-менеджмент в бизнесе

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №56 от 17.06.2025)*

Одобрено

*Кафедра бизнес-информатики
(протокол №9 от 28.04.2025)*

Москва 2025

Содержание

Наименование разделов РПД		Стр.
1.	Наименование дисциплины	5
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4.	Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	9
5.1.	Содержание дисциплины	9
5.2.	Учебно-тематический план	10
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для	13

	самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
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 учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
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	24

	справочных систем	
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1. Наименование дисциплины

«Системы хранения 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	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ПКН-2	Способность анализировать и проектировать информационные потоки организации	Анализирует информационные потоки организации.	Знать: Типы СУБД и их применение; Критерии выбора СУБД; Уметь: Сравнить СУБД по критериям задачи; Проектировать схему данных с учетом запросов
		Создают модели «как есть» и «как должно быть» информационных потоков организации.	Знать: Методологии описания потоков данных; Различия между моделями «как есть» и «как должно быть». Уметь: Анализировать текущие потоки данных; Проектировать целевую модель; Валидировать модели.
ПКН-3	Способность	Применяет	Знать: Типы

	применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными	аналитические системы работы с данными	аналитических систем; Методы обработки данных. Уметь: Настраивать и администрировать аналитические СУБД; Оптимизировать производительность (кэширование, шардинг).
		Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными	Знать: Критерии сравнения систем; Тренды рынка систем хранения данных; Юридические ограничения (152-ФЗ, GDPR для SaaS). Уметь: Проводить сравнительный анализ систем; Оценивать экономическую эффективность внедрения.
		Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными	Знать: Архитектурные закономерности; Методологии

			внедрения; Кейсы неудач и их причины. Уметь: Объяснять технические решения нетехническим стейкхолдерам; Составлять дорожные карты внедрения; Проводить аудит существующих систем.
ПКП-1	Способность применять методы управления архитектурой предприятия в бизнесе и учреждениях государственного и муниципального управления	Демонстрирует знание фреймворков для разработки архитектуры предприятия.	Знать: Основные фреймворки и стандарты EA (Enterprise Architecture); Компоненты архитектуры предприятия. Уметь: Сравнивать фреймворки и выбирать подходящий для конкретной организации; Применять метамоделли TOGAF для описания архитектурных доменов.
		Выявляет особенности архитектуры предприятия по	Знать: Методы обследования организаций;

		результатам обследования организации/предприятия	Критерии анализа архитектуры; Особенности отраслевых архитектур. Уметь: Выявлять текущее состояние архитектуры; Фиксировать проблемы в стандартизированных форматах; Формулировать рекомендации.
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы хранения данных» относится к «Модулю "Информационно-аналитические технологии"»

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 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	66	66
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические</i>	50	50

занятия		
Самостоятельная работа	42	42
Вид текущего контроля	Контрольная работа;	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет;	Зачет

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. Введение в системы хранения данных

Структурированные и неструктурированные данные. Эволюция и архитектуры хранения данных. Основные элементы центра обработки данных. Ключевые характеристики ЦОД. Виртуализация и облачные вычисления. Среда центра обработки данных. Протоколы подключения систем хранения. Компоненты дисков, адресация и производительность. Доступ хоста к системе хранения данных с прямым подключением (DAS).

Тема 2. Сети хранения данных SAN

Сетевые технологии хранения: Fibre Channel Storage Area Network (FC-SAN), Internet Protocol SAN (IP SAN). Эволюция и компоненты FC SAN. Сети хранения данных (SAN). Понятие SAN. Понятие и архитектура Fibre Channel (FC). стек протоколов Fibre Channel. Порты в Fibre Channel. Адресация Fibre Channel. Структура и организация данных FC. Сервисы Fabric. Зонирование, типы и достоинства зонирования. Топологии Fibre Channel SAN. Виртуализация блочного хранилища. Виртуальные сети хранения данных. Причины возникновения IP SAN. Протоколы IP SAN: iSCSI и FCIP. Компоненты, топологии и стек протоколов для iSCSI и FCIP. Причины возникновения FCoE. Компоненты сети FCoE. Отображение кадров FCoE. Converged Enhanced Ethernet (CEE). Управление потоком на основе приоритетов/Расширенный выбор передачи (ETS). Уведомления о перегрузке - Congestion Notification (CN).

Тема 3. Сетевые системы хранения данных (NAS)

Эволюция технологий совместного доступа к файлам. Достоинства NAS. Компоненты NAS. Протоколы совместного использования файлов NAS. Операция ввода/вывода NAS. Протоколы NAS совместного использования файлов: Общая межсетевая файловая система (Common Internet File System, CIFS) и Сетевая файловая система (Network File System, NFS). Реализации NAS. Варианты использования NAS. Виртуализация на уровне файлов.

Тема 4. Обеспечение непрерывности бизнеса. Резервное копирование и восстановление

Задача обеспечения непрерывности бизнеса с использованием систем хранения данных. Резервное копирование и восстановление данных, дедупликация данных, архивирование данных. Репликация данных, как в классических и виртуальных средах. Облачные вычисления. Обеспечение непрерывности бизнеса путем миграции в облако.

5.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в системы хранения данных	18	10	4	6	8
2	Сети хранения данных SAN	28	18	4	14	10
3	Сетевые системы хранения	32	20	4	16	12

	я данных (NAS)					
4	Обеспечение непрерывности бизнеса. Резервное копирование и восстановление	30	18	4	14	12
	Итого	108	66	16	50	42

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в системы хранения данных	Что такое структурированные и неструктурированные данные? Эволюция и архитектуры хранения данных. Основные элементы центра обработки данных. Классификация систем хранения данных (DAS, NAS, SAN) Система хранения данных с прямым подключением (DAS).	Обсуждение основных вопросов и выполнение практического задания
Сети хранения данных SAN	Сети хранения данных (SAN). Стек протоколов Fibre Channel. Порты в Fibre Channel Адресация Fibre Channel.	Обсуждение основных вопросов и выполнение практического задания

	Структура и организация данных FC. Причины возникновения IP SAN. Протоколы IP SAN: iSCSI и FCIP. Компоненты, топологии и стек протоколов для iSCSI и FCIP. Причины возникновения FCoE. Компоненты сети FCoE.	
Сетевые системы хранения данных (NAS)	Состав прикладного программного обеспечения типового АРМ. Эволюция технологий совместного доступа к файлам Компоненты NAS. Протоколы совместного использования файлов NAS. Протоколы NAS совместного использования файлов: Общая межсетевая файловая система (Common Internet File System, CIFS) и Сетевая файловая система (Network File System, NFS).	Обсуждение основных вопросов и выполнение практического задания
Обеспечение непрерывности бизнеса. Резервное копирование и восстановление	Задача обеспечения непрерывности бизнеса с использованием систем хранения данных. Резервное копирование и восстановление данных, дедупликация	Обсуждение основных вопросов и выполнение практического задания

	данных, архивирование данных. Облачные вычисления. Обеспечение непрерывности бизнеса путем миграции в облако.	
--	---	--

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
Введение в системы хранения данных	1. Ключевые характеристики ЦОД.2. Понятие виртуализации.3. Среда центра обработки данных.4. Протоколы подключения систем хранения.5. Компоненты дисков, адресация и производительность.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам
Сети хранения данных SAN	1. Зонирование, типы и достоинства зонирования.2. Топологии Fibre Channel SAN.3. Виртуализация блочного хранилища.4. Виртуальные сети хранения данных.5. Отображение кадров FCoE. Converged Enhanced Ethernet (CEE).6. Управление потоком	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам

	на приоритетов/ Расширенный передачи (ETS).	основе выбор	
Сетевые системы хранения данных (NAS)	1. Реализации Преимущества Варианты использования Виртуализация уровне файлов.	NAS.2. NAS3. NAS.4. на	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам
Обеспечение непрерывности бизнеса. Резервное копирование и восстановление	1. Провайдеры облачных услуг хранения данных.2. Рынок систем резервного копирования и восстановления.3. Репликация данных, как в классических и виртуальных средах.		Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам

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

1. Раскройте понятие системы хранения данных.
2. Укажите, какие факторы повлияли на появление IP SAN.
3. Перечислите компоненты SAN
4. Укажите, какие факторы повлияли на появление FCoE.
5. Приведите компоненты сети FCoE: конвергентный сетевой адаптер (Converged Network Adapter (CNA)); кабели (Cable); FCoE коммутаторы (FCoE switch).
6. Проанализируйте эволюцию технологий организации разделяемого доступа к файлам (File Sharing Technology Evolution).
7. Перечислите компоненты NAS.

8. Приведите протоколы обеспечения разделяемого доступа в NAS: Common Internet File System, Network File System.

9. Раскройте назначение резервного копирования и восстановления данных, дедупликации данных, архивирования данных.

10. Раскройте понятие облачные вычисления. Приведите примеры обеспечения непрерывности бизнеса путем миграции в облако.

Вариант задания:

Компания собирает логи действий 10 млн пользователей в день. Требуется предложить систему хранения с:

1. Быстрым поиском по истории конкретного пользователя.
2. Аналитикой по агрегированным паттернам.
3. Бюджетом до 100 000 руб./мес на облако.

Дополнительная информация:

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры бизнес-информатики.

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

ПКН-2 Способность анализировать и проектировать информационные потоки организации

- 1) Анализирует информационные потоки организации.**

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

Знать: Типы СУБД и их применение; Критерии выбора СУБД;

Уметь: Сравнивать СУБД по критериям задачи; Проектировать схему данных с учетом запросов

Типовые контрольные задания

Компания собирает логи действий 10 млн пользователей в день. Требуется предложить систему хранения с: быстрым поиском по истории конкретного пользователя, аналитикой по агрегированным паттернам, бюджетом до 100 000 руб./мес на облако.

2) Создают модели «как есть» и «как должно быть» информационных потоков организации.

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

Знать: Методологии описания потоков данных; Различия между моделями «как есть» и «как должно быть».

Уметь: Анализировать текущие потоки данных; Проектировать целевую модель; Валидировать модели.

Типовые контрольные задания

Компания нарушила ФЗ-152 из-за хранения ПДн в незашифрованных CSV-файлах. Требуется спроектировать целевую модель с шифрованием и журналированием доступа.

ПКН-3 Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными

1) Применяет аналитические системы работы с данными

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

Знать: Типы аналитических систем; Методы обработки данных.

Уметь: Настраивать и администрировать аналитические СУБД; Оптимизировать производительность (кэширование, шардинг).

Типовые контрольные задания

Компания хранит 1 ТБ JSON-данных (логи API). Нужно выбрать СУБД, обеспечивающую: быстрый поиск по user_id и timestamp, поддержку агрегаций (например, количество запросов в день), бюджет: 50000 руб./мес. Обоснуйте выбор.

2) Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными

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

Знать: Критерии сравнения систем; Тренды рынка систем хранения данных; Юридические ограничения (152-ФЗ, GDPR для SaaS).

Уметь: Проводить сравнительный анализ систем; Оценивать экономическую эффективность внедрения.

Типовые контрольные задания

Компания выбирает аналитическую систему для обработки 1 ТБ/день (требования: низкая задержка, бюджет до 500 тыс. руб./мес). Сравните ClickHouse, Snowflake и PostgreSQL по сл. критериям: стоимость, производительность, соответствие закону о защите персональных данных. Дайте рекомендацию с обоснованием

3) Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными

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

Знать: Архитектурные закономерности; Методологии внедрения; Кейсы неудач и их причины.

Уметь: Объяснять технические решения нетехническим стейкхолдерам; Составлять дорожные карты внедрения; Проводить аудит существующих систем.

Типовые контрольные задания

Проведите консультацию для ритейлера, который: использует устаревшую СУБД (IBM DB2); хочет внедрить систему для прогнозирования спроса. Задайте 3 ключевых вопроса для выбора решения. Предложите 2 варианта модернизации (например, миграция в облако + Airflow). Составьте план перехода на 6 месяцев.

**ПКП-1 Способность применять методы управления архитектурой
предприятия в бизнесе и учреждениях государственного и муниципального
управления**

1) Демонстрирует знание фреймворков для разработки архитектуры предприятия.

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

Знать: Основные фреймворки и стандарты EA (Enterprise Architecture);
Компоненты архитектуры предприятия.

Уметь: Сравнивать фреймворки и выбирать подходящий для конкретной
организации; Применять метамодели TOGAF для описания архитектурных
доменов.

Типовые контрольные задания

В текущей системе 80% данных не используются. Как сократить
расходы?

**2) Выявляет особенности архитектуры предприятия по результатам
обследования организации/предприятия**

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

Знать: Методы обследования организаций; Критерии анализа
архитектуры; Особенности отраслевых архитектур.

Уметь: Выявлять текущее состояние архитектуры; Фиксировать проблемы
в стандартизированных форматах; Формулировать рекомендации.

Типовые контрольные задания

На основе данных обследования муниципальной больницы
(приложены интервью с сотрудниками, схемы ИТ-систем) выявите 3
ключевые проблемы архитектуры и предложите решения в рамках
TOGAF

Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1

Выполнить сравнительный анализ рынка программных решений для виртуализации хранения данных (пример, VSAN) по следующим критериям:

- правила и стоимость лицензирования;
- системные требования к аппаратной части сервера;
- редакции, версии (Enterprise и т.п.);
- базовые функции (поддержка сжатие\дедупликации данных, коррекции ошибок, регулировка IOPS, мониторинг производительности, кеширования данных на SSD, реализация отказоустойчивости).

Задание 2

Заказчик медицинский центр «Альфа» в г. Пенза имеет построенный ЦОД на решениях HP. Это 3 сервера (приложений, почты, БД пациентов (6 ТБ)), систему хранения данных (SAN, iSCSI 1 Гбит/с) и несколько коммутаторов (iSCSI 1 Гбит/с). В последнее время центр получил дополнительную сертификацию на услуги стоматологии и количество клиентов медицинского центра выросло в два раза. Необходимо изучить рынок и дать рекомендации по подбору ИТ-решения для расширения возможностей хранения данных.

Примерные вопросы для подготовки к Зачету

1. Раскрыть понятия структурированных и неструктурированных данных.
2. Охарактеризовать систему хранения данных с прямым подключением (DAS).
3. Охарактеризовать понятие сети хранения данных.
4. Описать компоненты SAN: порты узлов, кабели, соединительные устройства, массивы хранения данных, управляющее ПО SAN.
5. Охарактеризовать способы подключения Fibre Channel: точка-точка, управляемая петля FC, коммутируемая фабрика FC.

6. Описать архитектуру Fibre Channel: пакет протоколов FC; адресация FC; структура и организация FC данных; сервисы сети.
7. Описать типы регистрации в FC.
8. Описать топологии FC: топология типа «решетка», топология - «центр-периферия».
9. Раскрыть понятие виртуализации систем хранения данных на блочном уровне.
10. Описать факторы, определяющие появление IP SAN.
11. Описать топологии iSCSI: «родное» подключение (Native iSCSI), подключение iSCSI в режиме моста (Bridged iSCSI), совмещение FC и «родного» iSCSI соединения.
12. Описать стек протокола iSCSI.
13. Описать протокол FCIP: топология FCIP, стек протокола FCIP.
14. Описать факторы, определяющие появление FCoE.
15. Сравнить ЦОД до использования FCoE и ЦОД при использовании FCoE.
16. Описать компоненты сети FCoE: конвергентный сетевой адаптер (Converged Network Adapter (CNA)); кабели (Cable); FCoE коммутаторы (FCoE switch).
17. Охарактеризовать эволюцию технологий организации разделяемого доступа к файлам (File Sharing Technology Evolution).
18. Раскройте определение NAS.
19. Описать NAS устройства и раскрыть преимущества NAS.
20. Охарактеризовать компоненты NAS.
21. Охарактеризовать протоколы обеспечения разделяемого доступа в NAS: Common Internet File System, Network File System.
22. Описать предпосылки для создания объектной системы хранения данных (Object-based Storage).
23. Раскрыть понятие объектного хранения данных

24. Раскрыть возможные причины недоступности информации.
25. Раскрыть понятие «Единая точка сбоя (Single Point of Failure)»
26. Охарактеризовать понятие резервного копирования.
27. Описать принципы резервного копирования.
28. Описать принципы восстановления данных.
29. Охарактеризовать преимущества в хранении данных для компании при миграции в облако.
30. Охарактеризовать недостатки в хранении данных для компании при миграции в облако.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений

Приказ от **01.10.2024 №2187/о** «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Финансовом университете».

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

Основная литература:

1. Дадян , Эдуард Григорьевич Данные: хранение и обработка : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат (Финуниверситет)) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=360938> ISBN 978-5-16-016447-2 ISBN 978-5-16-107936-2 (электр. издание)
2. Самуйлов , Константин Евгеньевич Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. 2-е изд. , пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 464 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560392> (дата обращения: 24.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система

Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560392> ISBN 978-5-534-17315-4 : 2219.00

3. Гасанов , Эльяр Эльдарович Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. 2-е изд. , испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 271 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/561948> (дата обращения: 24.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/561948> ISBN 978-5-534-08684-3 : 1389.00

Дополнительная литература:

1. Варфоломеева , Александра Олеговна Информационные системы предприятия : Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова 2 , перераб. и доп. Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" , 2024 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ВО - Бакалавриат <https://znanium.ru/catalog/document?id=446764> ISBN 978-5-16-012274-8 ISBN 978-5-16-105156-6 (электр. издание)

2. Костюк , Андрей Иванович Организация облачных и GRID вычислений : Учебное пособие / Южный федеральный университет Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ) , 2018 121 с. ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=343850> ISBN 978-5-927-52879-0

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 BOOK.RU <http://www.book.ru>

3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>

4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>

5. Информационно-образовательный портал Финуниверситета:
<https://org.fa.ru>
6. Российская государственная библиотека: <http://rsl.ru/>;
7. •Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://urait.ru/>
8. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
9. •Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
10. •Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
11. •Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru/>
12. •Электронно-библиотечная система издательства Лань
<https://e.lanbook.com/>
13. "Основы администрирования баз данных" на Coursera -
<https://www.coursera.org/learn/bazy-dannykh>
14. "Администрирование баз данных" на Stepik -
<https://stepik.org/course/3200>
15. Бесплатный онлайн курс «Инженер облачных сервисов»
<https://practicum.yandex.ru/ycloud/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете» (Приказ ректора №1040_о от 11.05.2021) и данной рабочей программой дисциплины.

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. Adobe Acrobat
2. Kaspersky
3. Windows
4. Пакет офисных программ
5. Astra Linux
6. Libre Office
7. Yandex Cloud
8. Mail Cloud
9. Виртуальные машины
10. Web сервер node.js версии не ниже 18 LTS

- Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. YouTube
2. Компьютерная техника
3. Пакет слайдов к лекционным занятиям (с использованием мультимедийной аппаратуры).
4. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - <http://portal.ufrf.ru>.
5. СУБД Cassandra
6. СУБД MongoDB
7. СУБД Neo4j
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru/>

- Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

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

1. **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)
2. **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)
3. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.