



**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования «Открытый институт»**

---

---

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Ректор \_\_\_\_\_ Д.А. Котов

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ года



***Технологии хранения данных***  
*Рабочая программа*

*Направление/специальность: Информатика и вычислительная  
техника*

*Форма обучения: заочная*

*г. Цхинвал  
2019*

## Оглавление

Общие сведения о дисциплине	3
Цель, задачи дисциплины, результаты обучения	4
Содержание (программа курса)	5
Распределение учебного времени по видам занятий	8
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	10
Фонд оценочных средств	11
Перечень основной и дополнительной литературы	18
Перечень информационных технологий, ПО, информационных систем	19
Описание материально-технической базы	20
Методические указания по изучению курса	21
Сведения о принятии, обновлении/внесении изменений	22

## ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

### Дисциплина: "Технологии хранения данных"

#### Общие данные

Трудовоемкость		
Общая трудовоемкость в часах	216	Цикл ООП: Дисциплины по выбору
Общая трудовоемкость в ЗЕ	6	

Учебная работа							
Виды учебной работы	Всего часов	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции	6	-	-	-	-	6	-
Практические занятия	6	-	-	-	-	6	-
Самостоятельная работа	191	-	-	-	-	191	-
Лабораторная работа	-	-	-	-	-	-	-
КСР	13	-	-	-	-	13	-

Форма и курс промежуточной аттестации							
Зачет/Экзамен						Э	

**Цель дисциплины:**

**Результаты обучения по дисциплине (курсу)**

В результате изучения дисциплины (курса) обучающийся должен:

- **Знать** следующие теоретические положения дисциплины: Архитектура систем хранения. ; Виртуализация; Мониторинг и управление центров хранения и обработки данных. Безопасность сред хранения данных; Непрерывность бизнеса; Общие принципы построения и проектирования центров хранения и обработки данных; Сетевое хранилище.

- **Уметь**

- \* Использовать специальные методы для достижения профессиональных задач;
- \* Применять полученную теоретическую базу в практической деятельности и при освоении смежных дисциплин;

- **Владеть**

- \* Навыками разрешения профессиональных проблем, опираясь на полученные знания и умения в указанной предметной области;

# ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

## Дисциплина: "Технологии хранения данных"

### Тематический план

#### ***Раздел 1. Общие принципы построения и проектирования центров хранения и обработки данных***

- Тема 1. Эволюция систем хранения данных.
- Тема 2. Различия данных и информации.
- Тема 3. Важность сохранения данных для бизнес — задач.
- Тема 4. Модели хранения данных: централизованная и децентрализованная.
- Тема 5. Консолидация данных.
- Тема 6. Среды хранения данных.
- Тема 7. Базовые составляющие центров хранения данных.
- Тема 8. Ключевые требования к системам хранения.

#### ***Раздел 2. Архитектура систем хранения.***

- Тема 1. Архитектура хостовой (серверной) части СХД.
- Тема 2. Физические и логические компоненты хоста.
- Тема 3. Составляющие связи в СХД.
- Тема 4. Топология и протоколы сетей передачи данных.
- Тема 5. Архитектуры основных интерфейсов вычислительной системы: системные шины (параллельная и последовательная модели); обзор интерфейсов, используемых в современных СХД: PCI, IDE/ATA, SATA, SAS.
- Тема 6. Интерфейсы доступа к накопителям.
- Тема 7. Технология и структурная модель протокола SCSI.
- Тема 8. Стек протоколов Fibre Channel: среда передачи и физические интерфейсы, адресация, типы портов, классы сервиса и используемые топологии.
- Тема 9. Оборудование FC.
- Тема 10. Построение сетей хранения.
- Тема 11. Подключение серверов к сетям SAN.
- Тема 12. Физические устройства хранения.
- Тема 13. Архитектура жесткого магнитного диска.
- Тема 14. Производительность и надежность накопителей на физических дисках.
- Тема 15. Технология RAID — массивов.
- Тема 16. Понятие, компоненты, уровни RAID.
- Тема 17. Практические реализации (программные и аппаратные).

Тема 18. Hot Spare — диски и понятие «горячей замены».

### **Раздел 3. Сетевое хранилище.**

Тема 1. Понятие интеллектуальных систем хранения данных (ИСХД).

Тема 2. Монолитные и модульные системы хранения.

Тема 3. Компоненты ИСХД: Front End, кэш, Back End.

Тема 4. Разделы жестких дисков, понятия RAID — групп и LUN, конкатенации и логического разделения физического диска.

Тема 5. Алгоритм работы кэш памяти ИСХД.

Тема 6. Технологии хранения данных.

Тема 7. Сравнение различных моделей хранения данных.

Тема 8. Прямое подключение хранилища данных — Direct Attached Storage (DAS).

Тема 9. Последовательное и параллельное подключения.

Тема 10. Адаптеры HBA.

Тема 11. Внутренние и внешние интерфейсы соединения устройств.

Тема 12. Сетевое подключение хранилища данных — Network Attached Storage (NAS).

Тема 13. Физические и логические элементы NAS.

Тема 14. Сети хранения данных — Storage Area Network (SAN).

Тема 15. Эволюция и концепция решений SAN.

Тема 16. Компоненты SAN. Понятие WWN, ISL и Switched Fabric.

Тема 17. Механизм зонирования.

Тема 18. Технологии IPSAN и FCIP.

Тема 19. Протокол iSCSI.

Тема 20. Технология CAS.

### **Раздел 4. Непрерывность бизнеса**

Тема 1. Важность хранения информации и критичность ее утери для бизнеса.

Тема 2. Понятия RPO и RTO.

Тема 3. Планирование непрерывности бизнеса.

Тема 4. Единая точка отказа и диагностирование причин нарушений работы СХД.

Тема 5. Локальная и удаленная синхронизация и «зеркалирование».

Тема 6. Технология Backup/Restore. Технология EMC PowerPath.

Тема 7. Уровни отказоустойчивости и балансировки сетевой нагрузки.

Тема 8. Уровни резервного копирования (инкрементальный и дифференциальный архивы).

Тема 9. Backup топологии.

Тема 10. Носители для Backup — лента и диски.

Тема 11. Концепции локальной и удаленной репликации.

## ***Раздел 5. Мониторинг и управление центров хранения и обработки данных. Безопасность сред хранения данных***

- Тема 1. Компоненты наблюдения за центрами хранения информации.
- Тема 2. Мониторинг емкости, производительности, технического состояния и безопасности.
- Тема 3. Использование протокола SNMP.
- Тема 4. Технологии CIM, WBEM и EMPS.
- Тема 5. Программный комплекс EMC ControlCenter.
- Тема 6. Управление центрами хранения данных.
- Тема 7. Определение безопасности систем хранения данных.
- Тема 8. Защита физического доступа.
- Тема 9. Программные и аппаратные элементы защиты.

## ***Раздел 6. Виртуализация***

- Тема 1. Обзор технологий виртуализации.
- Тема 2. Достоинства и недостатки технологии.
- Тема 3. Различные уровни виртуализации.
- Тема 4. Понятие Virtual Storage.
- Тема 5. Виртуализация «блочного» уровня.
- Тема 6. Решение EMC Invista.
- Тема 7. Виртуализация «файлового» уровня Решение EMC Rainfinity.

## ЛЕКЦИИ

### 5 КУРС

---

**Лекция № 1. К разделам учебной программы:**

к разделу № 1. Общие принципы построения и проектирования центров хранения и обработки данных

**4 часа**

**Лекция № 2. К разделам учебной программы:**

к разделу № 2. Архитектура систем хранения.

**2 часа**



## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 5 КУРС

---

**Сетевое хранилище № 1. На тематику учебной программы:**

к разделу № 0.

**2 часа**

**Мониторинг и управление центров хранения и обработки данных.  
Безопасность сред хранения данных № 2. На тематику учебной  
программы:**

к разделу № 0.

**2 часа**

**Виртуализация № 3. На тематику учебной программы:**

к разделу № 0.

**2 часа**

**Перечень учебно-методического обеспечения для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания по решению задач, направленных на проверку конкретных результатов обучения
2. Типовая рабочая тетрадь дисциплины

## Технологии хранения данных

Фонд оценочных средств

Образцы заданий для оценки знаний, умений, навыков:

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Важность хранения информации и критичность ее утери для бизнеса.
- Проблемные отношения с клиентом
- Эволюция систем хранения данных.
- Примеры расчета элементов конструкций
- Политическое поведение.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Определение безопасности систем хранения данных.
- Различия данных и информации.
- Понятие адаптации, ее основные направления
- Классификация фундаментов ленточные фундаменты
- Иные меры уголовно-правового характера

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Виртуализация
- Байесовская фильтрация изображений
- Протокол iSCSI.
- Монтажное усиление.
- Реализация альтернативных вариантов размещения элементов контейнера в памяти .

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Архитектура жесткого магнитного диска.
- Мистика
- Сетевое хранилище.
- Рассудок и логика
- Историко-культурные особенности трудовой морали в западноевропейской и русской этике

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Позиционные задачи
- Физические и логические элементы NAS.
- Формула Эйлера для критической силы
- Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды
- Понятие, компоненты, уровни RAID.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Спрос и предложение на рынке инноваций
- Уровень процента и факторы, его определяющие
- Компоненты SAN. Понятие WWN, ISL и Switched Fabric.
- Международное гуманитарное право и миротворческие силы ООН
- Стек протоколов Fibre Channel: среда передачи и физические интерфейсы, адресация, типы портов, классы сервиса и используемые топологии.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Анализаторные системы.
- Общеразвивающие упражнения: элементарные, с весом собственного веса, с партнером, с предметами (набивными мячами, фитболами, гимнастическими палками, обручами, с мячами различного диаметра, скакалками), на снарядах (перекладина, опорный прыжок, стенка, ск
- Компоненты ИСХД: Front End, кэш, Back End.
- Непрерывность бизнеса
- Грамматические словари. Словари правильностей

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Прямое подключение хранилища данных — Direct Attached Storage (DAS).
- Сущность
- Уровни отказоустойчивости и балансировки сетевой нагрузки.
- Наблюдаемость и идентифицируемость линейных систем. Принцип двойственности
- II Государственная дума.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Сетевое подключение хранилища данных — Network Attached Storage (NAS).
- Инновационный проект как форма управления инновациями
- Важность хранения информации и критичность ее утери для бизнеса.
- Собственное производство или закупка
- Группа (групповая материя)

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Механизм зонирования.
- Налоговый кодекс — основной налоговый закон Российской Федерации
- Концепции локальной и удаленной репликации.
- Энергетические ресурсы
- Методология комплексного исследования экономических и социальных проблем труда

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Мониторинг емкости, производительности, технического состояния и безопасности.
- Управление центрами хранения данных.
- Формализация
- Право
- Модульное тестирование

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Определение и нормирование затрат в целях их стабилизации и снижения
- Гуманизм — философия человечности
- Физические и логические компоненты хоста.
- Сфера производства
- Эволюция и концепция решений SAN.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Локальная и удаленная синхронизация и «зеркалирование».
- Принцип справедливости уголовного судопроизводства
- Организация модально-предикативного конституента предложения
- Предикация и загрузка по предположению
- Внутренние и внешние интерфейсы соединения устройств.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Мотивация как функция системы инновационного менеджмента
- Фундаментальные знания о природе
- Сравнение различных моделей хранения данных.
- Технология RAID — массивов.
- Двухэтапная марковская фильтрация изображений

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Сискоординат и плоскости проекций
- Технология RAID — массивов.
- Обоснование государственного вмешательства в экономику
- Внутренние и внешние интерфейсы соединения устройств.
- Магистралы и улицы, бульвары, скверы, городские сады

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Защита прав человека в рамках специализированных учреждений ООН
- Уровни резервного копирования (инкрементальный и дифференциальный архивы).
- Сохранение или прекращение производства
- Практические реализации (программные и аппаратные).
- Методология и методы социологических исследований

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Источники формирования имущества некоммерческих организаций
- Прогнозы развития человеческой цивилизации
- Hot Spare — диски и понятие «горячей замены».
- Усиление балки присоединением стального листа
- Эволюция и концепция решений SAN.

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Входные и выходные данные (Input/Output)
- Эволюция и концепция решений SAN.
- Адаптеры НВА.
- Развитие психики животных
- Взаимодействия личности с обществом и государством



**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Энтропийные процессы и жизнь
- Технология и структурная модель протокола SCSI.
- ПЕРИОД РАЗЛОЖЕНИЯ И КРИЗИСА ФЕОДАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (первая половина XIX в.)
- Компоненты ИСХД: Front End, кэш, Back End.
- Прогнозирование развития социально-экономической инфраструктуры рынка

**Отметьте темы, относящиеся к настоящей дисциплине:**

- Понятие интеллектуальных систем хранения данных (ИСХД).
- Классификация видов понятий
- Различия данных и информации.
- Принципы, показатели и критерии повышения качества услуг ЖКХ на основе инноваций.
- Линейные модели организационных структур банка

## Перечень основной и дополнительной литературы



### **БАЗЫ ДАННЫХ: ТЕХНОЛОГИИ ДОСТУПА 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата**

Стасышин В.М., Стасышина Т.Л., Издательство: М.:Издательство Юрайт, 2018 г., ISBN: 978-5-534-03405-9

В учебном пособии рассмотрены технологии доступа к базам данных современных СУБД. В нем представлены языковые и программные средства различных способов доступа к базам данных, приведена справочная информация, необходимая для написания программ. Приложения, расположенные в конце книги, позволят студентам лучше усвоить материалы пособия.



### **ПОСТРЕЛЯЦИОННЫЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ. Учебное пособие для вузов**

Папуловская Н.В. - отв. ред., Издательство: М.:Издательство Юрайт, 2018 г., ISBN: 978-5-534-03408-0

В учебном пособии рассматриваются требования к хранилищам данных в условиях информационной глобализации. Приводятся классификация новых типов хранилищ, характеристика используемых моделей данных и методов их обработки. Дается описание приемов работы с объектно-реляционными и NoSQL базами данных. Рассматриваются методы и средства хранения и обработки больших данных. Пособие снабжено практическими примерами в виде листингов и наглядными схемами, которые помогут студентам в освоении материалов курса.

**Перечень информационных технологий,  
ПО, информационных систем**

1. Персональный компьютер с OS MS Windows и подключением к Интернет
2. Пакет Open Office
3. Internet explorer
4. Электронная библиотечная система iprbookshop.ru
5. Мультимедиа-проектор
6. Информационно-правовая система

## **Описание материально-технической базы**

1. Оборудованный учебный кабинет
2. Мультимедиа-проектор с экраном/доской
3. Усилитель звука
4. Компьютерный класс с ПК (OS MS Windows, дополнительным ПО, гарнитурами) и подключением к Интернет
5. Библиотечный фонд, включая ЭБС

## Распределение самостоятельной работы по видам

Подготовка к занятиям	46
Подготовка ответов по ФОС	43
Рабочая тетрадь	6
Подготовка курсовой работы	-
Решение задач практикума	42
Изучение литературы	42
Методическая работа	2
Изучение нормативной базы	-
Работа с узловыми темами	6
Научно-исследовательская работа	4

**Сведения о принятии, обновлении/внесении изменений**

1. 09.03.2017 г. Ответственный: Котов Д.А.

2. 05.09.2018 г. Ответственный: Котов Д.А.

---

**ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА:  
«ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ»**

---

**ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: «ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ»**

---