

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Архитектуры систем хранения данных

Закреплена за подразделением	Кафедра магистерская школа информационных бизнес систем
Направление подготовки	09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Профиль	Экосистема больших данных для цифровой трансформации

Квалификация	<b>Магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану		144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:			зачет с оценкой 1
аудиторные занятия		36	
самостоятельная работа		108	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	28	28	28	28
В том числе инт.	28		28	
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст.преп., А.А. Дюмин*

Рабочая программа

**Архитектуры систем хранения данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, 09.04.02-МИСТ-22-2.plx Экосистема больших данных для цифровой трансформации, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, Экосистема больших данных для цифровой трансформации, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра магистерская школа информационных бизнес систем**

Протокол от 24.06.2022 г., №10

Руководитель подразделения М.И. Нежурина

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью дисциплины является формирование у студентов исчерпывающего представления о современных технологиях хранения данных, архитектурных принципах, особенностях и достоинствах интеллектуальных систем хранения данных, сетевых технологиях для систем хранения данных, решениях для обеспечения непрерывности бизнеса, способах обеспечения информационной безопасности и управления системами хранения данных.
1.2	Дисциплина основана на открытых технологиях и вендор-нейтральных стандартах, в качестве иллюстрации рассматриваемых концепций рассматриваются продукты лидеров индустрии - Dell Technologies и д.р.
1.3	В результате изучения дисциплины обучающийся должен сформировать представление об инфраструктуре центра обработки данных и его элементах, о технологиях третьей ИТ-платформы – облачных технологиях, больших данных, социальных сетях, и мобильных технологиях, о различных типах интеллектуальных хранилищ данных и сетевых технологиях для систем хранения данных и их применении в современной компании, о различных угрозах безопасности, а также принципах и процессах управления инфраструктурой хранения; должен ознакомиться с концепцией программно-определяемых хранилищ, с вопросами, связанными с обеспечением непрерывности бизнеса, и решениями для создания цифровых архивов.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Научно-исследовательская работа. Учебный проект	
2.2.3	Программные платформы и технологии больших данных	
2.2.4	Управление цифровыми инновациями	
2.2.5	Научно-исследовательская работа. Исследовательский проект	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Производственная проектная практика	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-33 Принципы устройства и функционирования локальных и сетевых файловых систем, их возможности и области применения
<b>ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-6-31 Современные концепции управления жизненным циклом информации и непрерывностью бизнеса с точки зрения инфраструктурной поддержки ИТ
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-32 Роль и место сетей и систем хранения данных в инфраструктуре ИТ-предприятия и в общей концепции обеспечения непрерывности бизнеса предприятия
<b>УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>
<b>Знать:</b>
УК-4-31 Основных вендоров и их продукцию на рынке решений СХД, современные технологии в области систем хранения данных, тенденции развития отрасли
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Основные принципы построения систем хранения данных, способы использования возможностей СХД при построении ИС, основные параметры и требования инфраструктурных решений по надёжному хранению данных

**ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий**

**Уметь:**

ОПК-6-У1 Определять конкретные типы решений СХД для инфраструктурной поддержки определённого вида приложений с характеристикой преимуществ и недостатков предлагаемого выбора решений

**ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем**

**Владеть:**

ОПК-5-В1 Навыками работы с RAID массивами средствами операционных систем

ОПК-5-В2 Навыками работы с локальными (NTFS), сетевыми (CIFS), защищенными (EFS) файловыми системами

ОПК-5-В3 Навыками работы с системами создания резервных копий (Backup) стандартными средствами операционных систем

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Архитектуры систем хранения данных</b>							
1.1	Введение в СХД. Концепция третьей ИТ - платформы. /Лек/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-32 УК-4-31	Л1.1 Э5			
1.2	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	1	20	ОПК-5-31 ОПК-5-32 УК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э5			
1.3	Подходы к реализации СХД. /Пр/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-В1 ОПК-6-У1	Л1.1 Э2 Э3			
1.4	Проработка лекционного материала, домашнее задание №1 на тему "Технология RAID". /Ср/	1	28	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-В1 ОПК-6-У1 УК-4-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э5			Р1
1.5	Сетевые технологии для СХД и файловые системы. /Пр/	1	8	ОПК-5-32 ОПК-5-33 ОПК-5-В2	Л2.1 Э4			
1.6	Проработка лекционного материала, домашнее задание №2 на тему "Изучение аспектов обеспечения информационной безопасности в NTFS и CIFS. Шифрование данных EFS". /Ср/	1	28	ОПК-5-32 ОПК-5-33 ОПК-5-В2	Л1.1Л2.1 Э1 Э4			Р2
1.7	Непрерывность бизнеса (BC). Технологии обеспечения BC. /Пр/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-В3 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 УК-4-31	Л1.1 Э2 Э5			
1.8	Проработка лекционного материала, домашнее задание №3 на тему "Основы работы с системами создания резервных копий", подготовка к контрольному опросу /Ср/	1	32	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33 ОПК-5-В3 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 УК-4-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э5			Р3
1.9	Контрольный опрос /Пр/	1	4	ОПК-6-У1	Л1.1		КМ1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольный опрос	ОПК-6-31;ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;УК-4-31	<p>Контрольный опрос состоит из двух теоретических вопросов открытого типа по пройденным темам.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непрерывность бизнеса (BC) и доступность информации (IA).</li> <li>2. Последствия недоступности информации.</li> <li>3. Жизненный цикл планирования непрерывности бизнеса.</li> <li>4. Требования непрерывности бизнеса для среды третьей платформы.</li> <li>5. Техники по устранению критических точек отказа.</li> <li>6. Отказоустойчивость приложений.</li> <li>7. Модель «аварийное восстановление как услуга».</li> <li>8. Архитектура унифицированной системы хранения.</li> <li>9. Программно-определяемые системы хранения и их свойства.</li> <li>10. Программно-определяемую архитектуру хранения.</li> <li>11. Функции плоскости управления.</li> <li>12. Процесс дедупликации данных.</li> <li>13. Процесс архивирования данных.</li> <li>14. Цели информационной безопасности и соответствующая терминология.</li> <li>15. Области обеспечения безопасности хранения данных и угрозы, возникающие в инфраструктуре хранения данных.</li> <li>16. Ключевые средства управления безопасностью, используемые для защиты инфраструктуры хранения данных.</li> <li>17. Стратегическое управление, управление рисками и соответствие требованиям регуляторов.</li> <li>18. Управление инфраструктурой хранения данных и его функции.</li> <li>19. Ключевые процессы управления инфраструктурой хранения данных.</li> <li>20. Понятия данных и информации. Проблема "Больших данных"</li> <li>21. Архитектура ЦОД. Требования к ЦОД. Место СХД в ЦОД.</li> <li>22. Компоненты ЦОД: приложения и СУБД, требования предъявляемые к СХД со стороны приложений и СУБД.</li> <li>23. Интерфейсы СХД.</li> <li>24. Носители информации: HDD. Особенности использования (производительность, надежность и т.д.)</li> <li>25. Носители информации: SSD. Особенности использования (производительность, надежность и т.д.)</li> <li>26. Подходы к построению СХД: DAS. Достоинства и недостатки. Сфера применения.</li> <li>27. Методы защиты данных. Технология RAID. Уровни RAID 0, 1, 1+0. Надежность и производительность.</li> <li>28. Методы защиты данных. Технология RAID. Уровни RAID 3 и 5. Надежность и производительность.</li> <li>29. Методы защиты данных. Технология RAID. Уровень RAID 6. Надежность и производительность. Компоненты "hot spare"</li> <li>30. Интеллектуальные хранилища данных. Принципы построения. Основные компоненты.</li> <li>31. Понятие кэш-памяти. Особенности использования кэш-памяти в ИХД.</li> <li>32. Программно-определяемые сети.</li> <li>33. Сеть хранения данных Fibre Channel и ее компоненты.</li> <li>34. Архитектура Fibre Channel.</li> <li>35. Топологии, агрегирование каналов связи и разделение на зоны в сетях хранения данных Fibre Channel.</li> <li>36. Виртуализация в среде сети хранения данных Fibre Channel.</li> <li>37. Протокол iSCSI, компоненты сети и возможности подключения.</li> <li>38. Агрегирование каналов связи и виртуальные локальную сеть (VLAN).</li> <li>39. Протокол FCIP, возможность подключения и конфигурирования.</li> </ol>

			<p>40. Компоненты и возможность подключения сети хранения данных FCoE.</p> <p>41. Функциональности конвергентной расширенной сети Ethernet.</p> <p>42. Архитектура FCoE.</p> <p>43. Архитектура резервного копирования.</p> <p>44. Различные системы назначения резервного копирования.</p> <p>45. Методы резервного копирования.</p> <p>46. Резервное копирование в облаке и резервное копирование мобильных устройств.</p> <p>47. Основные области использования репликации и ее характеристики.</p> <p>48. Решения для репликации на базе вычислительных систем.</p> <p>49. Решения для репликации на базе систем хранения.</p> <p>50. Решения для репликации по сети.</p> <p>51. Решения для миграции данных.</p> <p>52. Подходы к построению СХД: SAN. Достоинства и недостатки. Сфера применения.</p> <p>53. Компоненты ЦОД: вычислительные системы. СХД и ВС. Вопросы виртуализации на уровне хоста.</p> <p>54. Понятие LVM и файловой системы. Примеры</p> <p>55. Подходы к построению СХД: NAS. Достоинства и недостатки. Сфера применения.</p> <p>56. Подходы к построению СХД: OSD. Достоинства и недостатки. Сфера применения.</p> <p>57. Понятие локальной файловой системы. Задачи. Особенности использования</p> <p>58. Понятие сетевой файловой системы. Задачи. Особенности использования</p> <p>59. Расширяемость программно-определяемой системы хранения.</p> <p>60. Требования третьей платформы для сетей хранения данных.</p> <p>61. Понятия виртуализации и "облачных вычислений".</p> <p>62. Понятие ИТ платформ: 1ая, 2ая, 3ья.</p> <p>63. Примеры архитектур СХД: специализированные блочные и файловые СХД</p> <p>64. Примеры архитектур СХД: объектные и облачные СХД</p> <p>65. Примеры архитектур СХД: универсальные и программно-определяемые СХД</p> <p>66. Примеры архитектур СХД: распределенные горизонтально-масштабируемые СХД</p>
--	--	--	--

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Домашнее задание №1 на тему "Технология RAID"	ОПК-6-У1;ОПК-5-В1	<p>Средствами VMware Workstation сконфигурировать аппаратные средства виртуальной машины Microsoft Windows Server следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Добавить к базовой конфигурации систему 4 SCSI HDD объемом 2 Гб (диски 1-4)</li><li>2. Инициализировать диски и преобразовать в динамические.</li><li>3. 3 диска считать рабочими, 1 диск оставить под диск «hot spare».</li><li>4. Создать на полученном пуле дисков следующие разделы:<ul style="list-style-type: none"><li>• Раздел “А” для хранения некритичных файлов пользователей объемом 0,5Гб</li><li>• Раздел “В” для работы с потоковым видео размером 1,5 Гб</li><li>• Раздел “С” для статичных данных корпоративного веб-сайта размером 2 Гб.</li></ul></li><li>5. изменить конфигурацию аппаратных средств виртуальной машины<ul style="list-style-type: none"><li>• исключить диск 2 или 3 из аппаратной конфигурации виртуальной машины</li><li>• добавить в систему 1 SCSI HDD объемом 3 Гб (диск 5).</li></ul></li><li>6. Восстановить полную работоспособность разделов “В” и “С”</li><li>7. Осуществить миграцию раздела “А” с диска 1 на диск 5 с увеличением объема до 3Гб.</li><li>8. Создать раздел “D” под хранение файлов системных приложений (программ)объемом 0,5 Гб</li></ol> <p>Примечание: Влиянием разделов на быстродействие друг друга пренебречь.</p>
----	---	-------------------	---

P2	<p>Домашнее задание №2 на тему "Изучение аспектов обеспечения информационной безопасности в NTFS и CIFS. Шифрование данных EFS"</p>	ОПК-5-B2	<p>Задание I:          Вы администратор безопасности сервера Epsilon 7 компании «IPX – InterPlanet eXpeditions». В компании ведется работа над двумя крупными проектами с кодовыми именами Zatras и Excalibur. Документация по проектам хранится в одноименных каталогах на вверенном Вам ресурсе. Также на ресурсе находится каталог IPX Library с документацией доступной всем постоянным работникам IPX. Необходимо разграничить доступ к данным ресурсам в соответствии со следующими категориями пользователей:          Inspectors: Доступ на чтение к проектам Zatras и Excalibur          Zatras Team: Доступ на чтение и модификацию для ресурсов проекта Zatras          Excalibur Team: Доступ на чтение и модификацию для ресурсов проекта Excalibur          Security Team: Специальные права на изменение прав доступа ко всем ресурсам          Regular Staff: Доступ на чтение Library          Visitors: не имеют особых прав в системе          Необходимо завести следующих пользователей в системе с соответствующими правами:          Dr. Michal Kervin: Наблюдатель и участник проекта Excalibur, постоянный работник          Dr. James Doll: Участник проектов Zatras и Excalibur, внештатный сотрудник          Dr. Lila Atkerns: Постоянный работник          Dr. Vasiliy Pupkin: Внешний наблюдатель          Mr. Darren Mayers: Сотрудник службы безопасности, постоянный работник          Примечание: в ходе выполнения задания необходимо: завести необходимую структуру каталогов и файлов для целей тестирования предложенных решений, завести необходимые учетные записи пользователей и групп, назначить соответствующие права пользователя и группам.</p> <p>Задание II:          Вы администратор сервера EVA-1 корпорации NERV. Дисковая подсистема сервера состоит из 4х дисков (1 системный + 3 под данные). Вам необходимо предоставить дисковые ресурсы сервера для хранения пользовательских файлов с возможностью доступа по сети со следующей структурой каталогов: Storage, Storage\Projects. Каталог Storage предназначен для обмена файлами между работниками NERV. Т.е. любой пользователь может поместить туда свои файлы для обеспечения доступа к ним других сотрудников. В каталоге Projects хранятся файлы текущих проектов корпорации. Доступ к каталогу проектов должны иметь только пользователи, входящие в специальные группы (группу с правами на чтение и группу с правами на модификацию файлов проектов). Для каталога Projects необходимо обеспечить повышенную надежность хранения файлов. Для каталога Storage требования на надежность хранения файлов отсутствуют.          Примечание: в ходе выполнения задания необходимо: завести необходимую структуру каталогов и файлов для целей тестирования предложенных решений, завести необходимые учетные записи пользователей и групп.</p>
----	---	----------	--



Р3	Домашнее задание №3 на тему "Основы работы с системами создания резервных копий"	ОПК-6-У1;ОПК-5-В3	Вы администратор сервера EVA-2 корпорации NERV. В каталоге Customers на локальном хранилище сервера хранятся документация необходимая для работы с клиентами компании (проекты контрактов, проекты смет и т. д.), работа с документами ведется с понедельника по субботу круглосуточно с техническим перерывом на 1 час в 0:00 по Гринвичу. В воскресенье в копании выходной. По оценкам аналитиков создание полной копии всех документов занимает более 3 часов, создание копии документов, изменяемых в течение суток занимает менее 15 минут. Необходимо выбрать стратегию создания резервных копий документов, таким образом, чтобы: максимально уменьшить время на восстановление документов в случае аварийных ситуации; максимально уменьшить количество трафика при создании резервных копий; по возможности должны быть сохранены самые последние версии файлов. Примечание: в ходе выполнения лабораторной работы проэмулировать работу компании за неделю.
----	--	-------------------	---

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с оценкой.

Для получения зачета необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине домашних заданий (балльная система оценивания).
2. Сдача контрольного опроса (балльная система оценивания).

Система оценивания видов учебной деятельности:

1. Методика оценки домашнего задания №1:

Максимальное число баллов – 15 баллов.

Баллы снимаются за ошибки в конфигурации разделов, неправильно выбранные типы RAID массивов.

Баллы начисляются дополнительно за автоматизацию процесса создания разделов при помощи PowerShell, а также использование VM, отличной от рекомендованной (пр., Linux, FreeBSD и т.п.), или специализированных программных реализаций СХД (OpenFiler, FreeNAS и т.п.).

2. Методика оценки домашнего задания №2:

Максимальное число баллов – 25 баллов.

Баллы снимаются за ошибки в конфигурации каталогов, неправильно выбранные права доступа, невозможность доступа по сети к ресурсам из задания.

Баллы начисляются дополнительно за автоматизацию процесса создания разделов при помощи PowerShell, а также использование VM, отличной от рекомендованной (пр., Linux, FreeBSD и т.п.), или специализированных программных реализаций СХД (OpenFiler, FreeNAS и т.п.). Также учитываются сконфигурированные дополнительные возможности, такие как аудит доступа и/или шифрование.

3. Методика оценки домашнего задания №3:

Максимальное число баллов – 20 баллов.

Баллы снимаются за ошибки в конфигурации создания резервных копий, ошибки в разработанной стратегии создания резервных копий.

Баллы начисляются дополнительно за автоматизацию процесса создания разделов при помощи PowerShell, а также использования VM, отличной от рекомендованной (пр., Linux, FreeBSD и т.п.), или специализированных программных реализаций СХД (OpenFiler, FreeNAS и т.п.).

4. Методика оценки контрольного опроса:

Максимальное число баллов за контрольный опрос – 40 баллов.

За ответ на каждый вопрос студент получает от 0 до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты ответа. Ошибка любого рода (неточность формулировок, нарушения в логике изложения) снижает оценку за ответ. За каждую выявленную ошибку оценка снижается на 2 балла.

По итогам контроля знаний по сумме набранных баллов студенту выставляется оценка:

2 - «неудовлетворительно» – от 0 до 60 баллов;

3 - «удовлетворительно» – от 61 до 69 баллов;

4 - «хорошо» – от 70 до 84 баллов;

5 - «отлично» – от 85 до 100 баллов.

Максимальное число баллов по дисциплине – 100 баллов.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Темкин И. О., Баранникова И. В., Конов И. С.	Аппаратные средства хранения и обработки данных. Технические средства хранения данных (N 3060): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Никифоров С. В.	Введение в сетевые технологии. Элементы применения и администрирования сетей: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 351400 "Прикладная информатика" и др. междисциплинарным спец.	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 2005

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Бесплатная интернет библиотека [Электронный ресурс]. - Открытый доступ. - URL:	<a href="http://doc.knigi-x.ru/22tehnicheskie/447737-1-osnovi-proektirovaniya-san-dzhosh-dzhad-vtoroe-izdanie-russkoe-v10-copyright-2005-2008-brocade-communicat.php">http://doc.knigi-x.ru/22tehnicheskie/447737-1-osnovi-proektirovaniya-san-dzhosh-dzhad-vtoroe-izdanie-russkoe-v10-copyright-2005-2008-brocade-communicat.php</a>
Э2	Портал SNIA (The Storage Networking Industry Association) [Электронный ресурс]. - Открытый доступ. - URL:	<a href="https://www.snia.org/">https://www.snia.org/</a>
Э3	RAID массивы. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. - Открытый доступ. - URL:	<a href="https://kpfu.ru/staff_files/F_670341389/Metodichka_RAID_massivy_EOR.pdf">https://kpfu.ru/staff_files/F_670341389/Metodichka_RAID_massivy_EOR.pdf</a>
Э4	Encrypting File System Technical Reference [Электронный ресурс]. - Открытый доступ. - URL:	<a href="https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2003/cc780166(v=ws.10)?redirectedfrom=MSDN">https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2003/cc780166(v=ws.10)?redirectedfrom=MSDN</a>
Э5	От хранения данных к управлению информацией, 2-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 544 с.: ил.[Электронный ресурс]. - Открытый доступ. - URL:	<a href="http://pdf.zlibcdn.com/dtoken/ea90ec0f75c925b43829ecdab742f934/Ot_hraneniya_dannueh_k_upravleniyu_informaciei_by__5458728_(z-lib.org).pdf">http://pdf.zlibcdn.com/dtoken/ea90ec0f75c925b43829ecdab742f934/Ot_hraneniya_dannueh_k_upravleniyu_informaciei_by__5458728_(z-lib.org).pdf</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Microsoft Office
П.2	VMware Player (freeware)
П.3	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.4	LMS Canvas

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	Digital Library of Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>
-----	--

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
М-102	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	Комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
М-106	Мультимедийная мультисервисная лекционная аудитория:	рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, пакет лицензионных программ MS Office; проектор; экран; магнитно-маркерная доска; стационарная акустическая система; комплект учебной мебели
М-104	Мультимедийный тренинговый учебный класс:	рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, пакет лицензионных программ MS Office; проектор; экран; маркерная доска; комплект учебной мебели

М-105	Мультимедийный учебный класс: тренинговый	рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, пакет лицензионных программ MS Office; проектор; экран; маркерная доска; комплект учебной мебели
-------	---	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует самостоятельной работы. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущего контроля и промежуточной аттестации.

Работа над конспектом лекции.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется усвоению студентами изучаемых проблем, развитию их профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся в форме диалога, с использованием подготовленного материала – презентации. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать неприятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала. Примеры, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Подготовка к практическому занятию.

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и рекомендованной литературе, затем выполнить самостоятельные задания. При подготовке к практическим занятиям можно выделить два этапа:

- организационный, на котором студент планирует свою самостоятельную работу,
- рабочий, на котором осуществляется непосредственная подготовка студента к занятию.

Самостоятельная работа с рекомендованной литературой.

При работе с основной, дополнительной литературой и электронными ресурсами целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный материал, чтобы составить представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Продуктивно сопровождать чтение записями (план прочитанного текста, тезисы, выписки, конспектирование и др.) Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.