

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:54

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Аппаратные средства хранения и обработки данных

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

96

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Конов И.С.*

Рабочая программа

**Аппаратные средства хранения и обработки данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения проф., д.т.н. Темкин И.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование теоретических компетенций и практических навыков бакалавров в области современных систем хранения и обработки данных. Курс направлен на приобретение представлений об архитектуре и принципах функционирования систем хранения и обработки данных, о методах и подходах защиты данных, протоколах, сервиса и устройствах, на приобретение способностей проектирования, создания, настройки, администрирования систем хранения и обработки данных в соответствии с поставленной задачей, на формирование способности анализировать существующие решения, определять точки отказа и находить решения для их устранения.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	MES-системы	
2.1.2	Автономные мобильные системы	
2.1.3	Администрирование программных продуктов	
2.1.4	Анализ рисков в управлении	
2.1.5	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.1.6	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.1.7	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.1.8	Инструментальные средства обработки изображений	
2.1.9	Методология построения интеллектуальных платформ	
2.1.10	Методы параллельной обработки данных	
2.1.11	Методы поиска решений	
2.1.12	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.1.13	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.1.14	Обработка текстовой информации	
2.1.15	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.1.16	Программирование встраиваемых систем	
2.1.17	Программные инструменты VI-систем	
2.1.18	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1	
2.1.19	Технологии разработки киберфизических систем	
2.1.20	Технологии цифрового дублирования	
2.1.21	Управление проектами	
2.1.22	Цифровой маркетинг	
2.1.23	UX/UI - дизайн	
2.1.24	Автоматизация технологических процессов	
2.1.25	Архитектурирование	
2.1.26	Введение в IoT системы	
2.1.27	Введение в обработку больших данных	
2.1.28	Веб-аналитика	
2.1.29	Интеллектуальный анализ данных	
2.1.30	Математические модели социально-экономических систем	
2.1.31	Методология разработки программного обеспечения	
2.1.32	Методы оптимизации	
2.1.33	Моделирование систем	
2.1.34	Мультиагентное моделирование систем	
2.1.35	Основы разработки цифровых платформ управления	
2.1.36	Производственная практика	
2.1.37	Производственная практика	
2.1.38	Производственная практика	
2.1.39	Производственная практика	
2.1.40	Производственная практика	
2.1.41	Системы реального времени	
2.1.42	Системы управления ресурсами предприятий	
2.1.43	Современные инструментальные средства анализа данных	

2.1.44	Современные инструменты управления проектами
2.1.45	Стандартизация и сертификация ПО
2.1.46	Технологии решения задач машинного обучения
2.1.47	Введение в прикладной ИИ
2.1.48	Основ теории информации
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Знать:**

ПК-5-31 Механизмы обмена информацией и средства их обеспечения.

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Знать:**

ПК-3-31 принципы построения и использования отказоустойчивых систем.

**ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях**

**Знать:**

ПК-1-31 Определения, термины и понятия систем и хранения обработки данных

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Уметь:**

ПК-5-У1 Обосновывать необходимость применения и использования тех или иных аппаратно-программных технических комплексов.

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Уметь:**

ПК-3-У1 проектировать системы хранения данных и работать с ними.

**ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях**

**Уметь:**

ПК-1-У1 Определять точки отказа и уязвимости существующей конфигурации и предлагать решения по их устранению.

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Владеть:**

ПК-5-В1 Навыками самостоятельной работы с учебными материалами, техническими описаниями и прочей литературой для поиска информации в процессе решения поставленной задачи.

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками конфигураций современных систем хранения данных

**ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях**

**Владеть:**

ПК-1-В1 создавать, организовывать рабочие группы для решения поставленной задачи и эффективно в них работать.

#### 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. Введение в аппаратные средства хранения и обработки данных</b>							
1.1	Введение в понятие "ИКТ". Основные направления развития в системах хранения данных /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
1.2	Основные типы архитектур СХД. Преимущества и недостатки DAS, NAS, SAN архитектур. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
1.3	Знакомство с интерфейсом СХД Huawei OceanStor 5300. Основной функционал СХД. Первичная настройка. /Лаб/	8	2	ПК-3-У1	Л1.1			P1
1.4	Понятие ЦОД-а, основные особенности и характеристики. /Лек/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 2. Аппаратное обеспечения средств хранения</b>							
2.1	Основы и особенности серверной архитектуры. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1		КМ1	
2.2	Дисковая подсистема, принципы работы и особенности. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
2.3	Протоколы работы с дисковой подсистемой. Протоколы SCSI, iSCSI, SATA, SAS. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
2.4	Понятие RAID и его виды. Особенности RAID 2.0 /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
2.5	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos /Лаб/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1,Л2.1			P1,P2
	<b>Раздел 3. Подходы и методики создания отказоустойчивых систем</b>							
3.1	Подходы к резервному копированию, отказоустойчивость системы и точки отказа. /Лек/	8	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-5-31	Л1.1			
3.2	Построение систем хранения по принципу DAS. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			

3.3	Построение систем хранения по принципу NAS. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
3.4	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Лаб/	8	4	ПК-3-У1	Л1.1			Р3
3.5	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Лаб/	8	4	ПК-3-У1	Л1.1			Р3
3.6	Построение систем хранения по принципу SAN. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1			
3.7	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу SAN. /Лаб/	8	4	ПК-1-У1 ПК-3-У1 ПК-5-У1	Л1.1			Р3
3.8	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "SAN". /Лаб/	8	4	ПК-3-31	Л1.1Л2.1			Р3
3.9	Понятие аварийного восстановления. Типовые реализации АВ. /Лек/	8	2	ПК-3-31	Л1.1Л2.1			
3.10	Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны. /Лаб/	8	4	ПК-3-У1	Л1.1			Р3
3.11	Подготовка к контролю. /Ср/	8	96	ПК-3-В1	Л1.1			

## 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	Коллоквиум №1	ПК-5-31	<p>Основные направления указаны ниже:</p> <p>DAS, определение, основные свойства.</p> <p>SCSI, характеристики, понятие</p> <p>SSD, определение, основные свойства</p> <p>NAS, определение, основные свойства.</p> <p>SAN, определение, основные свойства.</p> <p>iSCSI, определение, основные свойства.</p> <p>iSCSI, основные отличия от SCSI</p> <p>Big Data</p> <p>SaaS,Paas,IaaS определение примеры.</p> <p>Основные понятия облачных вычислений</p> <p>Адресация данных в HDD</p> <p>Стек протоколов FC</p> <p>Типовая структура СХД</p>

КМ2	Коллоквиум №2	ПК-5-У1	Основные направления указаны ниже: RAID, определение, виды. Методы создания резервных копий. RAID 2.0, особенности и терминология Snapshot понятие характеристики. Snapshot методы создания COW, ROW. Понятия RTO и RPO Понятие и особенности ЦОД-а HyperReplication, HyperSnap, HyperMirro SmartThier Smart QoS, SmartQuota Аварийное восстановление (DR)
-----	---------------	---------	--

### 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	Лабораторная работа №1 Введение в аппаратные средства хранения и обработки данных	ПК-5-У1;ПК-5-В1	Знакомство с интерфейсом СХД Huawei OceanStor 5300. Основной функционал СХД. Первичная настройка.
P2	Лабораторная работа №2 Аппаратное обеспечения средств хранения	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos
P3	Лабораторная работа №3 Подходы и методики создания отказоустойчивых систем	ПК-1-В1;ПК-1-У1	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "NAS". Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу "NAS". Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу SAN. Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "SAN". Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны.

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

В рамках изучения курса студентам предлагается

1. Выполнить и защитить лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 20 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:

- выполнение работы
- оформление отчета
- своевременность выполнения и защиты
- ответы на вопросы при защите лабораторной работы

Максимально за лабораторные работы студент получает 80 баллов.

2. Выполнить 2 контрольные работы в , каждая из которых дает до 20 баллов за выполнение заданий.

Максимально за контрольные работы студент получает 40 баллов.

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

По итогам курса проводится зачёт с оценкой, оценка за который выставляется согласно БРС по следующей схеме

Оценка за зачет	минимум	максимум
отлично	100	150 и выше
хорошо	70	99
удовлетворительно	50	69

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	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	Пахмурин Д. О.	Операционные системы ЭВМ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУП, 2013

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	FreeNAS			
П.3	Putty			
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows			

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

И.1	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
-----	---	--	--	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-830	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В курсе "Аппаратные средства и хранения обработки данньи" размещено описание курса, теоретическая составляющая курса, презентации лекций, описание лабораторных работ, домашние задания, тесты по теоретическому материалу и контрольные работы.

Лекции по курсу читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием презентации.

Лабораторные работы по проводятся в специализированной лаборатории с доступом к серверу оборудованием на компьютерах с администраторскими правами доступа под руководством преподавателя.

Лабораторные работы по разделам проводятся в индивидуальном режиме: каждый студент должен выполнить задание на выделенной ему виртуальной машине. Для наиболее эффективной работы рекомендуется взаимодействие студентов в процессе работы.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить теоретический материал к лабораторным работам. По завершению лабораторной работы студентом выполняется отчет по лабораторной работе и проводится защита



лабораторной работы.

Курс заканчивается зачётом с оценкой.