

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 11:22:10

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) Системы хранения и обработки данных

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промдизайн и инжиниринг

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

110

### 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	9	9	9	9
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*Ст. тр.-преп., Конов И.С.*

Рабочая программа

**Системы хранения и обработки 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 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.04.01-МИВТ-22-4.plx Промдизайн и инжиниринг, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Промдизайн и инжиниринг, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения 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, сервисах 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>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	CAD моделирование в дизайне	
2.2.2	Алгоритмизация и программирование	
2.2.3	Архитектурно-строительная визуализация с применением CAD-систем	
2.2.4	Дизайн процесс	
2.2.5	Методологии дизайна	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Основы интеграции и энергоэффективное проектирование технологических процессов	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Технологии и материалы	
2.2.10	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.2.11	Колористика в дизайне	
2.2.12	Компьютерное моделирование и инжиниринг промышленных объектов	
2.2.13	Поверхностное моделирование: построение моделей класса B и C	
2.2.14	Программирование в Unreal и Unity	
2.2.15	Проектирование ИОТ	
2.2.16	Твердотельное моделирование цифровых сборок	
2.2.17	Эскизное моделирование	
2.2.18	Авторское право в промышленном дизайне	
2.2.19	Деловая презентационная графика	
2.2.20	Лидерство и управление командой проекта	
2.2.21	Поверхностное моделирование класса A	
2.2.22	Преддипломная практика	
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-2-31 Виды и типы оборудования используемого для хранения и обработки данных.	
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31 Современные технологии, используемые для хранения и обработки данных	
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 Определения, термины и понятия систем хранения и обработки данных.	

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Основы и принципы создания отказоустойчивых систем.
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Реализовывать систему хранения данных заданной конфигурации.
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Обосновывать необходимость применения и использования тех или иных аппаратно-программных технических комплексов.
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Проектировать конфигурацию сетей исходя из параметров технического задания.
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Определять объем работы поставленной задачи и эффективно распределять обязанности членов группы для ее решения
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 навыками проектирования сложных сетевых инфраструктурных элементов
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Создавать, организовывать рабочие группы для решения поставленной задачи и эффективно в них работать.
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Навыками самостоятельной работы с учебными материалами, техническими описаниями и прочей литературой для поиска информации в процессе решения поставленной задачи.
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Навыками коммутации, настройки и тестирования систем хранения и обработки данных.

#### 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/	1	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1		КМ1	
1.2	Основные типы архитектур СХД. Преимущества и недостатки DAS, NAS, SAN архитектур. /Лек/	1	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1		КМ1	
1.3	Знакомство с интерфейсом СХД Huawei OceanStor 5300. Основной функционал СХД. Первичная настройка. /Пр/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 2. Аппаратное обеспечение средств хранения</b>							
2.1	Основы и особенности серверной архитектуры. /Лек/	1	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1		КМ2	
2.2	Протоколы работы с дисковой подсистемой. Протоколы SCSI, iSCSI, SATA, SAS. /Лек/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1		КМ2	

2.3	Понятие RAID и его виды. Особенности RAID 2.0 /Лек/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1		КМ2	
2.4	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos /Пр/	1	5	ОПК-5-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1			
<b>Раздел 3. Подходы и методики создания отказоустойчивых систем</b>								
3.1	Подходы к резервному копированию, отказоустойчивость системы и точки отказа. /Лек/	1	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			
3.2	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Пр/	1	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			
3.3	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Лаб/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			Р1
3.4	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу SAN. /Лаб/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			Р1

3.5	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "SAN". /Лаб/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1			P1
3.6	Понятие аварийного восстановления. Типовые реализации АВ. /Лек/	1	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1			
3.7	Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны. /Лаб/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1			P1
3.8	Подготовка к контролю. /Ср/	1	110	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-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	ОПК-5-31;ОПК-2-31;УК-2-31;УК-1-31	Основные направления указаны ниже: DAS, определение, основные свойства. SCSI, характеристики, понятие SSD, определение, основные свойства NAS, определение, основные свойства. SAN, определение, основные свойства. iSCSI, определение, основные свойства. iSCSI, основные отличия от SCSI Big Data SaaS,Paas,IaaS определение примеры. Основные понятия облачных вычислений Адресация данных в HDD Стек протоколов FC Типовая структура СХД

КМ2	Коллоквиум №2	ОПК-5-31;ОПК-2-31;УК-2-31;УК-1-31	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	Лабораторный практику	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;УК-2-В1;УК-2-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	-

### 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
Л1.1	Темкин И. О., Бараникова 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: ТУСУ, 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



7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-826	Учебная аудитория:	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с COM-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

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В курсе "Аппаратные средства и хранения обработки данны" 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.