

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:10

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

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 1

в том числе:

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 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 28.04.2020 г., №6

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	Интеллектуальный анализ данных	
2.2.2	Методы разработки высокопроизводительных программ	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Прикладной статистический анализ	
2.2.5	Производственная практика	
2.2.6	Цифровое представление физических производственных элементов	
2.2.7	Цифровые технологии трансформации бизнеса	
2.2.8	Дополненная реальность	
2.2.9	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем	
2.2.10	Промышленный интернет вещей	
2.2.11	Технология разработки цифровых двойников технологических процессов горной и нефтегазовой промышленности	
2.2.12	Элементы визуализации цифровых двойников производства	
2.2.13	Компьютерные модели металлургических процессов	
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Промышленная и мобильная робототехника	

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

<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-3-31 Виды и типы оборудования используемого для хранения и обработки данных.	
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-8-31 Определения, термины и понятия систем и хранения 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>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 Сетевые службы, сервис и приложения, используемые для хранения и обработки данных.	

<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-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Определять объем работы поставленной задачи и эффективно распределять обязанности членов группы для ее решения
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-8-У1 Определять объем работы поставленной задачи и эффективно распределять обязанности членов группы для ее решения
<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 точки отказа и уязвимости существующей конфигурации и предлагать решения по их устранению.
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-8-В1 Навыками самостоятельной работы с учебными материалами, техническими описаниями и прочей литературой для поиска информации в процессе решения поставленной задачи.
<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 Навыками коммутации, настройки и тестирования систем хранения и обработки данных.
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-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/	1	1	УК-1-31 ОПК-8-31	Л1.1			

1.2	Основные типы архитектур СХД. Преимущества и недостатки DAS, NAS, SAN архитектур. /Лек/	1	1	ОПК-8-31	Л1.1			
1.3	Знакомство с интерфейсом СХД Huawei OceanStor 5300. Основной функционал СХД. Первичная настройка. /Пр/	1	8	УК-1-31	Л1.1			
	<b>Раздел 2. Аппаратное обеспечения средств хранения</b>							
2.1	Основы и особенности серверной архитектуры. /Лек/	1	1	УК-3-31 ОПК-5-31 ОПК-8-31	Л1.1			
2.2	Протоколы работы с дисковой подсистемой. Протоколы SCSI, iSCSI, SATA, SAS. /Лек/	1	2	ОПК-8-31	Л1.1			
2.3	Понятие RAID и его виды. Особенности RAID 2.0 /Лек/	1	2	ОПК-8-31	Л1.1			
2.4	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos /Пр/	1	5	УК-1-У1 УК-3-У1 ОПК-5-У1 ОПК-8-У1	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-8-31	Л1.1			
3.2	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Пр/	1	4	УК-3-В1 ОПК-8-У1	Л1.1			
3.3	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Лаб/	1	2	ОПК-8-У1	Л1.1			
3.4	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу SAN. /Лаб/	1	2	ОПК-8-В1	Л1.1			
3.5	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "SAN". /Лаб/	1	2	ОПК-8-У1	Л1.1Л2.1			
3.6	Понятие аварийного восстановления. Типовые реализации АВ. /Лек/	1	1	УК-1-В1 УК-3-В1 ОПК-8-В1	Л1.1Л2.1			
3.7	Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны. /Лаб/	1	2	ОПК-8-У1	Л1.1			
3.8	Подготовка к контролю. /Ср/	1	110	УК-1-В1 ОПК-8-У1	Л1.1			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Коллоквиум №1		<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		<p>Основные направления указаны ниже:</p> <p>RAID, определение, виды.</p> <p>Методы создания резервных копий.</p> <p>RAID 2.0, особенности и терминология</p> <p>Snapshot понятие характеристики.</p> <p>Snapshot методы создания COW, ROW.</p> <p>Понятия RTO и RPO</p> <p>Понятие и особенности ЦОД-а</p> <p>HyperReplication,</p> <p>HyperSnap, HyperMirro</p> <p>SmartThier</p> <p>Smart QoS, SmartQuota</p> <p>Аварийное восстановление (DR)</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.</b>			
<p>ОПК-3-В1 ОПК-2-В1 УК-7-В1 УК-1-В1 ПК-3-В1  ОПК-3-У1 ОПК-2-У1 УК-7-У1 УК-1-У1 ПК-3-У1</p> <p>Лабораторная работа 1. Первоначальная настройка виртуальных машин с различными операционными системами</p> <p>Лабораторная работа 2. Подключение СХД по принципу "NAS" для Windows server.</p> <p>Лабораторная работа 3. Подключение СХД по принципу "NAS" для Centos.</p> <p>Лабораторная работа 4. Подключение СХД по принципу "SAN" для Windows server.</p> <p>Лабораторная работа 5. Подключение СХД по принципу "SAN" для Centos.</p> <p>Лабораторная работа 6. Методы резервного копирования и защиты данных.</p> <p>Тест 1 по теме "Введение"</p> <p>Тест 2 по теме "Основы архитектуры СХД"</p> <p>Тест 3 по теме "RAID"</p> <p>Тест 4 по теме "отказоустойчивость СХД"</p> <p>Контрольная работа 1. Основы систем хранения данных.</p> <p>Контрольная работа 2. Характеристики отказоустойчивых систем.</p> <p>Зачёт с оценкой.</p>			
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
<p>В рамках изучения курса студентам предлагается</p> <p>1. Выполнить и защитить лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 20 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение работы</li> <li>- оформление отчета</li> <li>- своевременность выполнения и защиты</li> <li>- ответы на вопросы при защите лабораторной работы</li> </ul> <p>Максимально за лабораторные работы студент получает 80 баллов.</p> <p>2. Выполнить 2 контрольные работы в , каждая из которых дает до 20 баллов за выполнение заданий.</p> <p>Максимально за контрольные работы студент получает 40 баллов.</p>			

**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., 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****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 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

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В курсе "Аппаратные средства и хранения обработки даннь" 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.