

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

Приложение 4  
к ОПОП ВО 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,  
профиль "Математические методы в искусственном интеллекте  
и анализе данных"

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**Системы хранения и обработки данных**

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных

Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работа 110

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
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 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.04.04 Прикладная математика, 01.04.04-МПИМ-24-1.plx Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5- 23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.04.04 Прикладная математика, Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, 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 Темкин И.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование теоретических компетенций и практических навыков 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
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	Алгоритмизация и программирование	
2.2.2	Методы анализа и обработки естественного языка	
2.2.3	Методы машинного обучения	
2.2.4	Научно-исследовательская практика	
2.2.5	Современные интеллектуальные сетевые сервисы	
2.2.6	Блокчейн - технологии	
2.2.7	Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы	
2.2.8	Искусственный интеллект в компьютерных играх	
2.2.9	Искусственный интеллект в медицине	
2.2.10	Искусственный интеллект в финансовых технологиях	
2.2.11	Машинное обучение и методология DevOps при разработке систем искусственного интеллекта	
2.2.12	Научно-исследовательская работа	
2.2.13	Современные устройства центров обработки больших данных	
2.2.14	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах	
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.16	Преддипломная практика	

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

<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31 Определения, термины и понятия систем и хранения обработки данных. Виды и типы оборудования используемого для хранения и обработки данных.	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-3-У1 Реализовывать систему хранения данных заданной конфигурации.	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-3-В1 Навыками самостоятельной работы с учебными материалами, техническими описаниями и прочей литературой для поиска информации в процессе решения поставленной задачи.	

**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	1	1	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1		КМ1	

1.2	Основные типы архитектур СХД. Преимущества и недостатки DAS, NAS, SAN архитектур. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1		КМ1	
1.3	Знакомство с интерфейсом СХД Huawei OceanStor 5300. Основной функционал СХД. Первичная настройка. /Пр/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			Р2
	<b>Раздел 2. Аппаратное обеспечения средств хранения</b>							
2.1	Основы и особенности серверной архитектуры. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			
2.2	Протоколы работы с дисковой подсистемой. Протоколы SCSI, iSCSI, SATA, SAS. /Лек/	1	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			
2.3	Понятие RAID и его виды. Особенности RAID 2.0 /Лек/	1	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1		КМ1	
2.4	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos /Пр/	1	1	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-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	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			
3.2	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Пр/	1	6	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			Р4
3.3	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу "NAS". /Пр/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			Р3
3.4	Настройка виртуальной машины с Windows server и подключение к ней СХД по принципу SAN. /Пр/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			Р3
3.5	Настройка виртуальной машины с Centos и подключение к ней СХД по принципу "SAN". /Пр/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1Л2.1			Р4
3.6	Понятие аварийного восстановления. Типовые реализации АВ. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1Л2.1		КМ2	
3.7	Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны. /Пр/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1			
3.8	Подготовка к контролю. /Ср/	1	110	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			

## 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	ОПК-3-31;ОПК-3- У1	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-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	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, HyperMirroV SmartThier Smart QoS, SmartQuota Аварийное восстановление (DR)
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практики №1	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Первоначальная конфигурация виртуальных машин с операционными системами Windows server и Centos
P2	Практика №2	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Изучить интерфейс СХД Huawei и основные технологии защиты данных
P3	Практика №3	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Выполнить подключение IP SAN и NAS к виртуальной машине под управлением Windows server, изучить структуры подключения, их особенности и недостатки
P4	Практика №4	ОПК-3-У1;ОПК-3- 31	Выполнить подключение IP SAN и NAS к виртуальной машине под управлением Centos, изучить структуры подключения, их особенности и недостатки
<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 практические работы, каждая из которых дает максимум 15 баллов. Балл за практическую 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 практической работы</li> </ul> <p>Максимально за практические работы студент получает 60 баллов.</p> <p>2. Выполнить 2 контрольные мероприятия в , каждая из которых дает до 20 баллов за выполнение заданий.</p> <p>Максимально за контрольные мероприятия 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	80	100 и выше
хорошо	60	79
удовлетворительно	50	59

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Темкин Игорь Олегович, Бараникова Ирина Владимировна, Конов Илья Сергеевич	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: ТУСУР, 2013

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

Э1	IBM Storage -	<a href="https://www.ibm.com/it-infrastructure/storage">https://www.ibm.com/it-infrastructure/storage</a>
Э2	Cisco Storage - 1	<a href="https://www.cisco.com">https://www.cisco.com</a>
Э3	Oracle Storage -	<a href="https://www.oracle.com/storage/">https://www.oracle.com/storage/</a>

**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	OC Linux (Ubuntu) / Windows
П.5	MS Teams

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

И.1	Профессиональные Базы данных, доступные студентам и сотрудникам НИТУ "МИСиС" при подключении к интернет сети Университета <a href="https://research.misis.ru/library">https://research.misis.ru/library</a>
-----	---

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM) , пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест
Читальный зал №3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	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.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В курсе "Системы хранения и обработки данных" размещено описание курса, теоретическая составляющая курса, презентации лекций, описание практических работ, тесты по теоретическому материалу и контрольные работы.

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

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

Практические 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 практической работы необходимо изучить теоретический материал к данной работе.

По завершению практической работы студентом выполняется отчет по данной работе и проводится ее защита.

Курс заканчивается зачётом с оценкой.