

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 14:45:57

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) Системы обработки и хранения данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

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 7

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович.

Рабочая программа

Системы обработки и хранения 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 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также изучение 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.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Технологии разработки ПО	
2.1.2	Web разработка	
2.1.3	Основы Data engineering	
2.1.4	Сетевые технологии	
2.1.5	Операционные системы и среды	
2.1.6	Программирование и алгоритмизация	
2.1.7	Цифровые интерфейсы	
2.1.8	Язык программирования Python	
2.1.9	Встраиваемые операционные системы	
2.1.10	Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики	
2.1.11	Методы оптимизации	
2.1.12	Параллельные и распределенные вычисления	
2.1.13	Программирование embedded-систем	
2.1.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.16	Технические средства встраиваемых систем	
2.1.17	Разработка приложений в среде Unity	
2.1.18	Технологии embedded систем	
2.1.19	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.20	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.21	Оптимизация клиент-серверных приложений	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инфокоммуникационные системы и сети	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики	
Знать:	
ПК-1-31	Современные технологии, используемые для хранения и обработки данных
Уметь:	
ПК-1-У1	Реализовывать систему хранения данных заданной конфигурации.
Владеть:	
ПК-1-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
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	Раздел 1. Современные тенденции в области создания и эксплуатации центров обработки данных (ЦОД)							
1.1	Основы построения инженерных систем ЦОД. /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.1 Л1.2 Э3			
1.2	Классификация и типы ЦОД. /Лек/	7	2	ПК-1-31				
1.3	Структура инженерных систем ЦОД. /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
1.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	5	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л3.2			
	Раздел 2. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных							
2.1	Способы построения и классификация /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1			
2.2	Состав и функционирование /Лек/	7	2	ПК-1-31				
2.3	Структуры и указатели. Характеристики и параметры /Лек/	7	2	ПК-1-31	Э3			
2.4	Режимы обработки данных /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л2.2			
2.5	Одномашинные СОД /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.6	Вычислительные комплексы /Лаб/	7	2	ПК-1-У1	Э4			
2.7	Основные понятия – данные, информация, метainформация, знания. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1			
2.8	Виды информации /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
2.9	Модели процессов обработки данных. /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.2			
2.10	Основные процедуры обработки данных /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э4			
2.11	Задачи обработки данных различных типов. Прикладные области обработки данных. /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
2.12	Оцифровка сигналов. Теорема Котельникова. Сжатие информации, алгоритмы сжатия /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
2.13	Параллельная и распределенная обработка информации /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л1.1 Э3			
2.14	Многопоточные приложения /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э4			
2.15	Распределенная и параллельная обработка запросов, распределенная обработка транзакций /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.2			
2.16	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	7	35	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э2 Э3			
	Раздел 3. Хранилища данных							

3.1	Требования к хранилищам данных, определяемые их использованием в системах поддержки принятия решений /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1 Э1			
3.2	Понятия хранилища данных и складирования данных. Сущность информационной технологии складирования данных /Лек/	7	1	ПК-1-31				
3.3	Разработка моделей хранилищ данных /Лек/	7	2	ПК-1-31				
3.4	Примеры категорий данных в хранилищах данных: детальных, включая измерения и факты, агрегированных и метаданных /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э2			
3.5	Примеры иерархий в измерениях в хранилищах данных: сбалансированных (balanced), несбалансированных (unbalanced), неровных (ragged) /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.2			
3.6	Модели данных хранилищ данных: концептуальная, логическая и физическая. Основной сценарий функционирования хранилища данных /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.2			
3.7	Создание и конфигурация методов защиты данных. Мгновенными снимки и LUN клоны. /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э3			P1
3.8	Примеры ER-моделей (Entity-relationship model – модель «сущность-связь») хранилища данных. /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1				
3.9	Разработка логических моделей данных в Deductor Warehouse /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1				
3.10	Примеры агрегирующих функций в хранилищах данных /Лаб/	7	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Э4			
3.11	Примеры OLTP-систем /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л1.1			
3.12	Методы и средства локального хранения данных /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э1 Э2			
3.13	Общие принципы организации системы хранения данных (СХД). Типы СХД: дисковые; ленточные (кассетные); флэш /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
3.14	Технологии хранения данных: с использованием аппаратного Redundant array of independent disks (RAID); /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.2			
3.15	Сети хранения данных на базе интерфейса Fibre Channel /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э3			

3.16	Классификация СХД по типам подключения и назначению. /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
3.17	Структура типовой СХД и возможности ее масштабирования. Иерархическое хранение данных с динамическим перераспределением (tiering) /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л1.2 Э4			
3.18	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	7	36	ПК-1-У1 ПК-1-В1				

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	Контрольная работа №1	ПК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы использования накопленных данных. 2. Понятие хранилища данных. Распределенные и централизованные хранилища данных. 3. Репликация. Сжатие данных. 4. Методы восстановления поврежденных данных. 5. Многомерное представление данных. Основные операции многомерного анализа данных (OLAP). 6. OLAP кубы. Построение OLAP срезов. 7. Архитектура распределенной системы хранения данных. Слой представления данных. 8. Архитектура распределенной системы хранения данных. Слой бизнес-логики. 9. Архитектура распределенной системы хранения данных. Слой хранения данных. 10. Объектно-реляционное отображение. 11. Топологии и расширения сетей. Увеличение пропускной способности сети. 12. Облачные сервисы: особенности, преимущества, недостатки. 13. Настройка облачного окружения. 14. Создание и настройка тестовых виртуальных окружений. 15. Понятие файловой системы.
КМ2	Контрольная работа №2	ПК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> 01. Основные понятия – информация, данные, знания. Виды информации. Обработка данных и ее виды. Data Mining. Классификация задач Data Mining. 2. Модели процессов обработки данных. Модель: конечные автоматы. 3. Модели процессов обработки данных. Модель: сети Петри. 4. Задачи обработки данных различных типов. Прикладные области обработки данных. Оцифровка сигналов. Теорема Котельникова. 5. Базы данных. OLTP – системы. Неэффективность OLTP для анализа данных. Определение и свойства хранилищ данных. 6. Физические и виртуальные хранилища данных (ХД). Основные проблемы создания ХД. Витрины данных. 7. Данные в хранилищах данных. ETL процесс. 8. Представление данных в виде гиперкуба. Операции над гиперкубом. Пример. Технология OLAP. Тест FASMI. 9. Многомерное представление данных и многомерный куб. Представление данных в виде гиперкуба. Пример.

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	Лабораторные работы	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Выполнение лабораторных работ в соответствии с темами, указанными в содержании
P2	Домашнее задание	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Рекомендуемые темы домашнего задания 1. История становления и использования хранилищ данных. 2. Концепции и типовые архитектуры хранилищ данных. 3. Проектирование и разработка хранилищ данных. 4. Разработка хранилища данных на основе корпоративных баз данных. 5. Проектирование кубов данных для OLAP-хранилищ данных
P3	Практические работы	ПК-1-У1	Выполнение практических работ в соответствии с темами практических занятий

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)

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.

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	Жданов С. А., Соболева М. Л., Алфимова А. С.	Информационные системы: учебник	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Информационные системы и технологии: журнал	Электронная библиотека	Орел: Госуниверситет - УНПК, 2015
Л2.2	Пахмурин Д. О.	Операционные системы ЭВМ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2013
Л2.3	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

6.1.3. Методические разработки

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Захарова Е. Я., Милехина О. В.	Информационные системы: Теоретические предпосылки к построению: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л3.2	Айламазян А. К.	Информация и информационные системы: монография	Электронная библиотека	Москва: Издательство Радио и связь, 1982

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сеть хранения данных:	http://www.tadviser.ru/index.php
Э2	Основные системы хранения данных и их особенности	http://www.anti-malware.ru/data_storage_technologies_review
Э3	Обработка и хранение информации:	http://www.intuit.ru
Э4	Основы сетей передачи данных:	http://www.intuit.ru

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	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.9	Электронный ресурс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Л-809	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В курсе "Системы обработки и хранения данных" 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.