

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4
к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Методы обработки и хранения больших данных

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

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

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 96

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	13			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	96	96	96	96
В том числе сам. работа в рамках ФОС		64		
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, доцент, Сулейкин Александр Сергеевич;старший преподаватель, Постников Иван Андреевич;дтн, Заведующий кафедрой, Пятецкий Валерий Ефимович;асс., Радаева Анастасия Вячеславовна;асс., Степанов Никита Алексеевич;- , асс., Сорокина Валентина Евгеньевна

Рабочая программа дисциплины

Методы обработки и хранения больших данных

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
приказ №632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Протокол от 24.09.2025 г., №4

Руководитель подразделения Пятецкий Валерий Ефимович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков, необходимых для проектирования, разработки, внедрения и оптимизации систем обработки больших данных, с учётом современных технологий, таких как распределённые системы хранения и обработки данных, инструменты потоковой аналитики, а также подходы к масштабированию и обеспечению отказоустойчивости. Дисциплина направлена на развитие компетенций в выборе инструментов и технологий для решения задач бизнеса, проектировании архитектур систем для работы с большими данными, а также их практической реализации, включая процессы интеграции данных (ETL), аналитические вычисления и построение моделей

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП: Б1.В	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системы управление жизненным циклом продукции (PLM / PDM)
2.1.2	Разработка MVP
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.4	Научно-исследовательская работа
2.1.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.6	Базы данных и MDM-технологии
2.1.7	Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок
2.1.8	Теория систем автоматического управления
2.1.9	Системы управления активами (EAM)
2.1.10	Методы синтеза оптимальных проектных решений
2.1.11	Системы планирования и управления основным производством (APS / MES)
2.1.12	Системная аналитика и инженерия бизнес-решений
2.1.13	Управление ИТ-сервисами и безопасностью информационных систем
2.1.14	Системы управления финансами и бюджетами (FM)
2.1.15	Искусственный интеллект и машинное обучение
2.1.16	Дискретная математика
2.1.17	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.18	Объектно-ориентированное программирование
2.1.19	Разработка клиент-серверных приложений
2.1.20	Операционные системы и среды
2.1.21	Технологии программирования
2.1.22	Исследование операций и теория массового обслуживания
2.1.23	Имитационное моделирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Управление исполнением бизнес-процессов (BPM)
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования	
Знать:	
ОПК-7-31 основные принципы и концепции архитектуры систем обработки больших данных	
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-10-31 Принципы работы экосистемы Big Data: архитектурные паттерны (Lambda, Kappa), концепции распределенных вычислений и отказоустойчивости.	
ПК-2: Способен обеспечивать инженерно-техническую поддержку разработки и прототипирования информационных систем, осуществляя управление работами на всех этапах жизненного цикла	

Знать:								
ПК-2-31 математический аппарат для обработки больших данных, включая методы машинного обучения, математической статистики и линейной алгебры, используемые для анализа распределенных данных								
ПК-2-32 методы научного исследования и моделирования в сфере Big Data, такие как обработка временных рядов, кластеризация, регрессия и прогнозирование								
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования								
Уметь:								
ОПК-7-У1 настраивать и управлять платформами для распределенной обработки данных								
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности								
Уметь:								
ОПК-10-У1 проектировать архитектуру Big Data с учетом требований масштабируемости, производительности и отказоустойчивости								
ПК-2: Способен обеспечивать инженерно-техническую поддержку разработки и прототипирования информационных систем, осуществляя управление работами на всех этапах жизненного цикла								
Уметь:								
ПК-2-У1 применять математические методы для анализа больших объемов данных, включая обработку потоков данных в реальном времени и работу с распределенными системами								
ПК-2-У2 разрабатывать и оптимизировать алгоритмы обработки больших данных с использованием методов машинного обучения и статистики								
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования								
Владеть:								
ОПК-7-В1 методами проектирования и внедрения систем хранения данных								
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности								
Владеть:								
ОПК-10-В1 навыками работы с инструментами и платформами Big Data (HDFS, Apache Spark, Apache Kafka, Hive, Cassandra)								
ПК-2: Способен обеспечивать инженерно-техническую поддержку разработки и прототипирования информационных систем, осуществляя управление работами на всех этапах жизненного цикла								
Владеть:								
ПК-2-В1 навыками использования инструментов и библиотек для анализа и моделирования больших данных, таких как Python (NumPy, SciPy, Pandas)								
ПК-2-В2 методами построения и интерпретации моделей на основе больших данных, включая практическую реализацию научных подходов в распределенных вычислениях								

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. Распределенные вычисления и Spark как ядро аналитики							
1.1	Архитектура Spark и принципы оптимизации /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3		КМ1	

1.2	Практическая работа 1. Аналитическая обработка данных в Apache Spark /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.3 Э1 Э2	Методически е указания к выполнению практическог о задания с учебным примером будут размещены в курсе дисциплины на LMS Moodle	КМ1	Р1
1.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к ПЗ №1. /Ср/	8	14	ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э3		КМ1	Р1
1.4	Потоковая обработка в Spark Structured Streaming /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32	Л2.4 Л2.3 Э1		КМ1	
	Раздел 2. Оркестрация вычислений и управление пайплайнами							
2.1	Архитектура оркестрации: роль Airflow в Big Data системах /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.2 Э1 Э3		КМ2	
2.2	Практическая работа 2. Управление пайплайнами в Apache Airflow /Пр/	8	8	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.4 Э1 Э3	Методически е указания к выполнению практическог о задания с учебным примером будут размещены в курсе дисциплины на LMS Moodle	КМ2	Р2
2.3	Проработка лекционного материала и выполнение практической работы 2. /Ср/	8	18	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.3 Л1.4 Э1 Э3		КМ2	Р2
2.4	Интеграция Spark-процессов в Airflow /Лек/	8	4	ПК-2-32 ПК-2-У2 ПК-2-У1	Л1.3 Л1.4 Э3		КМ2	
	Раздел 3. Архитектура хранилищ и инфраструктура Data Lakehouse							
3.1	Data Lakehouse: концепция и реализация /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ОПК-7-31	Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э3 Э4		КМ3	Р1
3.2	Практическая работа 3. Проект Small Big Data /Пр/	8	8	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.3 Л1.4 Э1	Методически е указания к выполнению практическог о задания с учебным примером будут размещены в курсе дисциплины на LMS Moodle	КМ3	Р3,Р4

3.3	Инфраструктура и эксплуатация Big Data решений /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ОПК-10-31	Л1.3 Л1.4		КМ3	Р3
3.4	Практическая работа 4. Исследовательский /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.3 Л1.4		КМ3	Р4
	Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	8	18	ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.1 Э3			Р2,Р3
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	8	46	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В2	Л1.2 Э4		КМ2	

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-2-32;ПК-2-У1	Вопросы по разделу №1.
КМ2	Коллоквиум №2	ПК-2-В2	Вопросы по разделу №2.
КМ3	Коллоквиум №3	ПК-2-У2;ПК-2-У1	Вопросы по разделу №3.

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
Р1	Практическая работа № 1	ПК-2-31	Аналитическая обработка данных в Apache Spark
Р2	Практическая работа № 2	ПК-2-У1;ПК-2-32	Управление пайплайнами в Apache Airflow
Р3	Практическая работа № 3	ПК-2-У2;ПК-2-В1	Выполнение проекта Small Big Data
Р4	Практическая работа № 4	ПК-2-В2	Реферат

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

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

Форма контроля по дисциплине - зачет с оценкой (ЗаО):

Положительная оценка возможна в случае выполнения всех практических работ и сдачи всех коллоквиумов. Ответ оценивается по 5-ти балльной шкале.

Оценка ставится как среднее между практическими работами и коллоквиумами.

При получении неудовлетворительной оценки студент направляется на пересдачу с целью самостоятельного изучения материала.

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	Ушаков Р. М.	Технология Big Data в деятельности органов исполнительной власти: проблемы и перспективы административно-правового регулирования: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Саратов: б.и., 2021
Л1.2	Ordóñez de Pablos P., Zhang X., Almunawar M. N., Labra Gayo J. E.	Handbook of Research on Big Data, Green Growth, and Technology Disruption in Asian Companies and Societies	Библиотека МИСиС	Hershey: IGI Global, 2022
Л1.3	Титоренко Г. А.	Информационные системы и технологии управления: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.4	Ясенов В. Н.	Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.5		Цифровая трансформация: IoT, AI, VR, Big Dat: сборник докладов XII международной студенческой научно-практической конференции: материалы конференций	Электронная библиотека	Москва: Дело, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гладких Т. В., Воронова Е. В.	Информационные системы и сети: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016
Л2.2	Столетова Е. А., Яковлева Л. А.	Информационные системы и технологии в экономике и управлении: практикум	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018
Л2.3	Дворников Дмитрий Владимирович, Жихарев Игорь Борисович	Информационные системы управления бюджетированием и финансово-хозяйственной деятельностью на предприятии (N 3806): учебно -метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л2.4	Никитаева А. Ю., Чернова О. А., Федосова М. Н.	Корпоративные информационные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Moodle курс дисциплины	https://newlms.misis.ru/
Э2	ArchiMate Modelling	https://www.archimatetool.com/download/
Э3	Библиотека материалов по архитектуре предприятий	http://mellarius.ru/architecture
Э4	Портал об ИТ и ИС в госуправлении и бизнесе	https://www.tadviser.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Hadoop
П.2	Hive
П.3	Python
П.4	PyCharm Community Edition 2021.2.2

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Освоение дисциплины предполагает практическую работу со следующими основными категориями систем и ресурсов:
И.2	Системы управления базами данных (СУБД) и платформы для работы с большими данными
И.3	1. Реляционные (SQL) СУБД

И.4	PostgreSQL: Продвинутое открытое СУБД с поддержкой JSON, полнотекстового поиска и расширениями для распределенных вычислений (Citus).
И.5	MySQL: Широко распространенная открытая СУБД, часто встречающаяся в унаследованных системах и веб-приложениях.
И.6	2. Нереляционные (NoSQL) базы данных
И.7	MongoDB: Лидер среди документоориентированных СУБД. Используется для хранения полуструктурированных данных в формате, похожем на JSON.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-507	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 18 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС университета, сетевой принтер, проектор
Б-1107	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 52 рабочих мест, моноблоки для студентов (26 шт.), рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт), 1 Цифровой флипчарт (передвижной)
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Презентации к лекциям и методические указания к практическим работам будут размещаться в курсе дисциплины на LMS Moodle.