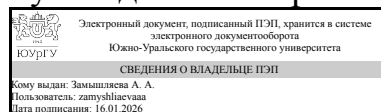


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.33 Технологии и системы обработки больших данных  
для направления 09.03.03 Прикладная информатика

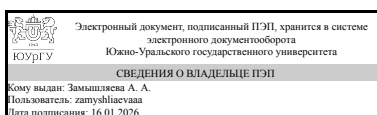
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

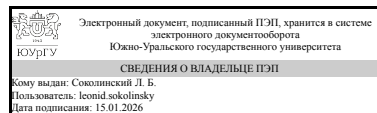
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., профессор



Л. Б. Соколинский

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - освоение студентами ключевых технологий, методов и принципов организации систем обработки больших данных. Задачи освоения дисциплины: общее представление и понимание выбора той или иной технологии обработки больших данных для решения поставленной задачи; умение организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий больших данных; получение практических навыков разработки и отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных. Профессиональная роль: инженер по данным.

## Краткое содержание дисциплины

Изложены наиболее важные понятия, методы и технологии обработки больших данных. В курс входят следующие разделы: введение в большие данные; архитектура систем обработки больших данных; хранение и управление данными (DataLake); обработка больших данных (MapReduce); анализ и визуализация данных; машинное обучение и большие данные; безопасность и этика работы с большими данными.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 [LC-5] Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде | Умеет: - [И-1, ПУ] использовать языки программирования и интерфейсы для взаимодействия с big-data-платформами<br>Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] анализа и обработки больших массивов данных с помощью стандартных инструментальных средств                                                                                                                                                |
| ПК-10 [BD-4] Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных                                                                                                                              | Знает: - [И-1, ПУ] принципы модели MapReduce для параллельной обработки больших данных<br>Умеет: - [И-1, ПУ] организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий (Hadoop, Spark) больших данных<br>Имеет практический опыт: - [И-2, ПУ] Разработки и отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                            | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.22 Машинное обучение,<br>1.О.15 Компьютерные сети,<br>1.О.23 Web-программирование для систем искусственного интеллекта,<br>1.О.10 Архитектура вычислительных систем, | 1.О.35 Основы распределенных и облачных вычислений,<br>1.О.38 Базы данных NoSQL,<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр) |

|                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.О.12 Операционные системы,<br>1.Ф.01 Трек индустриального партнёра,<br>1.О.24 Основы DevOps |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина               | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.22 Машинное обучение | <p>Знает: -[И-1, ПУ] категории задач автоматического машинного обучения, -[И-1, ПУ] основные методы статистического машинного обучения, -[И-2, ПУ] различные архитектуры ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-3, ПУ] базовые метрики качества обучения без учителя (silhouette score adjusted rand index) Умеет: -[И-1, ПУ] анализировать специфику задачи с учётом современных трендов (например, использование AutoML для обработки больших данных, интеграция с MLOps), выбирать подходящие AutoML-инструменты, -[И-2, ПУ] применять методы байесовской классификации и ансамблевые методы МО (бэггинг, бустинг, стэкинг моделей), а также производных от них (случайные леса, градиентный бустинг на деревьях), -[И-2, ПУ] выбирать и адаптировать оптимальный алгоритм машинного обучения для конкретной задачи, -[И-1, ПУ] проводить одномерный и многомерный анализ признаков, в том числе с использованием средств визуализации [И-4, ПУ] применять стандартные методы отбора признаков и выбирать оптимальное подмножество признаков, -[И-1, ПУ] использовать инструменты очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных Имеет практический опыт: -[И-1, ПУ] адекватного выбора методов статистического машинного обучения с учётом особенностей данных и задачи, -[И-2, ПУ] использования инструментов оценки качества моделей ранжирования и сравнения ранжирующих моделей между собой; применения методов обучения типа pairwise и listwise; использования различных архитектур ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-3, ПУ] тестирования моделей перед развертыванием, оценки качества моделей машинного обучения, -[И-3, ПУ] использования методов понижения размерности и подбора оптимальной размерности в зависимости от необходимой доли объяснённой дисперсии, -[И-3, ПУ] использования готовых инструментов для оценки</p> |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | качества кластеризации и других моделей без учителя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.01 Трек индустриального партнёра     | <p>Знает: -[И-1, ПУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков</p> <p>Умеет: -[И-4, ПУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта, -[И-1, ПУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-2, ПУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML</p> <p>Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде, -[И-2, ПУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-2, ПУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения</p>                                                                                                                                                                                                 |
| 1.О.12 Операционные системы              | <p>Знает: основные концепции современных операционных систем, -[И-3, ПУ] основные средства мониторинга и диагностики ОС</p> <p>Умеет: использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, -[И-1, ПУ] выбирать операционную систему и ее параметры с учетом требований к развертыванию и сопровождению моделей искусственного интеллекта в среде эксплуатации, устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основными видами интерфейсов ОС - командным и API, -[И-2, БУ] реализации скриптов и настройки операционной системы для автоматизации запуска, мониторинга и устойчивой работы сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации</p> <p>[И-3, ПУ] использования средств мониторинга и диагностики ОС для анализа стабильности и производительности сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации, использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows</p> |
| 1.О.24 Основы DevOps                     | <p>Знает: -[И-1, ПУ] принципы и методологии DevOps, их роль в ускорении циклов разработки и повышения надежности ИТ-продуктов</p> <p>Умеет: -[И-2, ПУ] применять практики Infrastructure as Code (IaC) для конфигурирования и поддержания серверов и сетевых устройств</p> <p>Имеет практический опыт:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.О.10 Архитектура вычислительных систем | <p>Знает: -[И-1, БУ] архитектуры вычислительных систем, необходимых для проектирования и реализации высокопроизводительных решений в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <p>сфере промышленного внедрения систем искусственного интеллекта, основные понятия и принципы построения вычислительных систем</p> <p>Умеет: -[И-1, БУ] подбирать инструменты и технологии для ресурсного обеспечения систем искусственного интеллекта различных масштабов согласно требованиям проекта, анализировать и выбирать подходящее аппаратное обеспечение для конкретной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: монтажа и настройки серверного оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.О.23 Web-программирование для систем искусственного интеллекта | <p>Знает: -[И-1, ПУ] основные библиотеки для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework), -[И-2, ПУ] теоретические основы web-технологий; основные концепции и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта применительно к web-проектам</p> <p>Умеет: -[И-1, ПУ] применять многопоточность (модуль threading)[И-2, ПУ] использовать Python для решения вспомогательных задач в разработке: парсинг данных, очистка данных, интеграция с различными системами (API), серверная логика приложения, -[И-1, ПУ] применять стандартные алгоритмы машинного обучения в среде веб-приложений</p> <p>Имеет практический опыт: -[И-1, ПУ] участия в разработке серверных приложений и их поддержке[И-3, ПУ] осуществления тестирования решений с использованием инструментов для автоматизированного, нагрузочного, А/В тестирования, -[И-2, ПУ] проектирования и реализации структуры клиент-серверных приложений</p> |
| 1.О.15 Компьютерные сети                                         | <p>Знает: принципы работы с сетевым оборудованием, принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности</p> <p>Умеет: -[И-4, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта, настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей</p> <p>Имеет практический опыт: -[И-4, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта, конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 6                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                      |
| Студенческий научный семинар "Большие данные и искусственный интеллект"    | 43          | 43                         |
| Подготовка к зачету                                                        | 10,75       | 10.75                      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                      |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                 | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение в большие данные                       | 6                                         | 2  | 4  | 0  |
| 2         | Архитектуры систем обработки больших данных     | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 3         | Хранение, управление и обработка больших данных | 14                                        | 10 | 4  | 0  |
| 4         | Анализ и визуализация больших данных            | 10                                        | 6  | 4  | 0  |
| 5         | Машинное обучение и большие данные              | 8                                         | 4  | 4  | 0  |
| 6         | Обработка потоковых данных                      | 6                                         | 6  | 0  | 0  |
| 7         | Безопасность и этика работы с большими данными  | 2                                         | 2  | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                         | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение в большие данные. Понятие больших данных. Источники больших данных. Проблемы обработки больших данных.                                                 | 2            |
| 2        | 2         | Архитектуры систем обработки больших данных. Традиционные архитектуры vs. архитектуры больших данных. Принципы распределённых систем. Nadoop и его экосистема.  | 2            |
| 3        | 3         | Хранение и управление большими данными. Структурированные и неструктурированные данные. Хранение структурированных данных. Хранилища данных (Data Warehousing). | 2            |
| 4        | 3         | Хранение неструктурированных данных, озера данных (DataLake). Архитектура DataLake. Основные преимущества использования DataLake.                               | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | Сравнение DataLake и Data Warehouse.                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 5  | 3 | Обработка больших данных. Парадигмы обработки данных: пакетная и потоковая.                                                                                                                                                                                | 2 |
| 6  | 3 | Методы и технологии пакетной обработки данных (MapReduce, Apache Spark).                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 7  | 3 | ETL-процессы и инструменты.                                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 8  | 4 | Анализ и визуализация данных. Методы анализа больших данных. Выполнения SQL-запросов на больших объемах данных (Presto).                                                                                                                                   | 2 |
| 9  | 4 | Анализ данных в DataLake (Apache Hive).                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 10 | 4 | Инструменты для визуализации данных (Tableau, Power BI).                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 11 | 5 | Машинное обучение и большие данные. Применение машинного обучения для анализа больших данных. Библиотеки и инструменты для анализа данных (scikit-learn, TensorFlow).                                                                                      | 2 |
| 12 | 5 | Алгоритмы масштабируемого машинного обучения.                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 13 | 6 | Обработка потоковых данных. Определение и примеры потоковых данных, проблемы обработки потоковых данных. Архитектура системы управления потоками данных (Stream Processing Systems), примеры популярных систем (Apache Kafka, Apache Flink, Apache Storm). | 2 |
| 14 | 6 | Методы и алгоритмы обработки потоковых данных. Получение репрезентативной выборки. Фильтрация потоков.                                                                                                                                                     | 2 |
| 15 | 6 | Подсчет различных элементов в потоке, алгоритм Флажолле-Мартена.                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 16 | 7 | Безопасность и этика работы с большими данными. Защита данных и конфиденциальности. Этические аспекты обработки данных. Законодательство в области больших данных (GDPR и др.).                                                                            | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Предобработка текстовых данных                                      | 4            |
| 2         | 3         | Работа с Apache Spark                                               | 4            |
| 3         | 4         | Создание визуализаций данных                                        | 4            |
| 4         | 5         | Построение модели машинного обучения                                | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение CPC                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид CPC                                                              | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр | Кол-во часов |
| Студенческий научный семинар "Большие данные и искусственный интеллект" | 1. Yazdani, S., Singh, A., Saxena, N. et al. Generative AI in depth: A survey of recent advances, model variants, and real-world applications. J Big Data 12, 230 (2025). <a href="https://doi.org/10.1186/s40537-025-01247-x">https://doi.org/10.1186/s40537-025-01247-x</a><br>2. Abdalla, H.B. A brief survey on big data: technologies, terminologies and data-intensive applications. J Big Data 9, 107 | 6       | 43           |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|                     | (2022). <a href="https://doi.org/10.1186/s40537-022-00659-3">https://doi.org/10.1186/s40537-022-00659-3</a> 3. Saeed, N., Ashour, M. & Mashaly, M. Comprehensive review of federated learning challenges: a data preparation viewpoint. J Big Data 12, 153 (2025). <a href="https://doi.org/10.1186/s40537-025-01195-6">https://doi.org/10.1186/s40537-025-01195-6</a> |   |       |
| Подготовка к зачету | Основная литература. Дополнительная литература.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | 10,75 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Контрольный опрос 1               | 1   | 3          | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет            |
| 2    | 6        | Текущий контроль | Контрольный опрос 2               | 1   | 3          | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет            |
| 3    | 6        | Текущий контроль | Контрольный опрос 3               | 1   | 3          | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.                                                                                       | зачет            |



|   |   |                     |                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|---|---|---------------------|------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                     |                        |   |   | 1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 4 | 6 | Текущий контроль    | Контрольный опрос 4    | 1 | 3 | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль    | Контрольный опрос 5    | 1 | 3 | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет |
| 6 | 6 | Текущий контроль    | Контрольный опрос 6    | 1 | 3 | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет |
| 7 | 6 | Текущий контроль    | Контрольный опрос 7    | 1 | 3 | Тест содержит три задания. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. Продолжительность тестирования 5 мин.<br>3 балла: даны верные ответы на все вопросы теста.<br>2 балла: даны верные ответы на 2 вопроса теста.<br>1 балл: дан верный ответ на 1 вопрос теста.<br>0 баллов: верные ответы отсутствуют | зачет |
| 8 | 6 | Лабораторная работа | Практическое задание 1 | 1 | 5 | 5 баллов: Полная реализация, анализ результатов, ответы на контрольные вопросы.<br>3-4 балла: Реализация без анализа или пропущены ответы на контрольные вопросы.<br>0-2 балла: Не выполнены ключевые задачи.                                                                                                | зачет |

|    |   |                          |                                                                                    |   |    |                                                                                                                                                                                                               |       |
|----|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 9  | 6 | Лабораторная работа      | Практическое задание 2                                                             | 1 | 5  | 5 баллов: Полная реализация, анализ результатов, ответы на контрольные вопросы.<br>3-4 балла: Реализация без анализа или пропущены ответы на контрольные вопросы.<br>0-2 балла: Не выполнены ключевые задачи. | зачет |
| 10 | 6 | Лабораторная работа      | Практическое задание 3                                                             | 1 | 5  | 5 баллов: Полная реализация, анализ результатов, ответы на контрольные вопросы.<br>3-4 балла: Реализация без анализа или пропущены ответы на контрольные вопросы.<br>0-2 балла: Не выполнены ключевые задачи. | зачет |
| 11 | 6 | Лабораторная работа      | Практическое задание 4                                                             | 1 | 5  | 5 баллов: Полная реализация, анализ результатов, ответы на контрольные вопросы.<br>3-4 балла: Реализация без анализа или пропущены ответы на контрольные вопросы.<br>0-2 балла: Не выполнены ключевые задачи. | зачет |
| 12 | 6 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест                                                                      | - | 21 | Тест содержит 21 равнозначный вопрос и рассчитан на 45 мин. Количество баллов равно количеству правильных ответов на вопросы теста.                                                                           | зачет |
| 13 | 6 | Бонус                    | Участие в студенческом научном семинаре "Большие данные и искусственный интеллект" | - | 15 | За выступление с докладом начисляется 10 баллов.<br>За участие в семинаре начисляется 1 балл.                                                                                                                 | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. • Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 21 вопрос. На выполнение теста дается 45 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

|             |                     |      |
|-------------|---------------------|------|
| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |
|-------------|---------------------|------|

|       |                                                                                                                                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| ПК-1  | Умеет: - [И-1, ПУ] использовать языки программирования и интерфейсы для взаимодействия с big-data-платформами                                     | + |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |    |
| ПК-1  | Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] анализа и обработки больших массивов данных с помощью стандартных инструментальных средств                   |   | + |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |    |
| ПК-10 | Знает: - [И-1, ПУ] принципы модели MapReduce для параллельной обработки больших данных                                                            |   |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    | +  |    |
| ПК-10 | Умеет: - [И-1, ПУ] организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий (Hadoop, Spark) больших данных |   |   |   |   |   |   |   |   | + |    |    | +  |    |
| ПК-10 | Имеет практический опыт: - [И-2, ПУ] Разработки и отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных  |   |   |   | + |   |   |   | + |   |    | +  | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.

Серия: Вычислительная математика и информатика / Юж.-Урал. гос. ун-т;

ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2012-. -. URL:

<http://vestnik.susu.ac.ru/>

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бутаков, Н. А. Обработка больших данных с Apache Spark :

учебно-методическое пособие / Н. А. Бутаков, М. В. Петров, Д. Насонов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бутаков, Н. А. Обработка больших данных с Apache Spark :

учебно-методическое пособие / Н. А. Бутаков, М. В. Петров, Д. Насонов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------|

|   |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Системы искусственного интеллекта и большие данные. Раздел «Большие данные» : учебное пособие / А. А. Парамонов, И. А. Юрченков, Б. А. Крынецкий, И. В. Есипов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2499-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/493550">https://e.lanbook.com/book/493550</a> |
| 2 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/93571">https://e.lanbook.com/book/93571</a>                                                    |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань | Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a>                                             |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 110<br>(3г) | Компьютерный класс                                                                                                                               |
| Лекции               | 484<br>(3)  | Проектор, компьютер                                                                                                                              |
| Экзамен              | 110<br>(3г) | Компьютерный класс                                                                                                                               |