



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГУ
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института цифровых
технологий и экономики

_____ Э.И. Беляев
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15.04 Инжиниринг больших данных

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)
(профиль(и)) _____
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация _____
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

| Наименование кафедры | Должность, уч. степень, уч. звание | ФИО разработчика |
|----------------------|------------------------------------|------------------|
| ИТИС | Доцент, к.т.н, доцент | Хамитов Р.М. |
| | | |

| Согласование | Наименование подразделения | Дата | № протокола | Подпись |
|--------------|--|------------|-------------|---|
| Одобрена | кафедра ИТИС | 27.04.2023 | 3 | _____ Зав.каф., к.ф-м.н., доц. Соловьев С. А. |
| Согласована | кафедра ИТИС | 27.04.2023 | 3 | _____ Зав.каф., к.ф-м.н., доц. Соловьев С. А. |
| Согласована | Учебно-методический совет института ИЦТЭ | 30.05.2023 | 7 | _____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И. |
| Одобрена | Ученый совет института ИЦТЭ | 30.05.2023 | 9 | _____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И. |

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины "Инжиниринг больших данных" является формирование у студентов теоретических и практических знаний о методах сбора, извлечения и обработки данных, методах построения систем хранения данных, обучении технологии функционирования платформ распределенной обработки больших наборов данных.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний и навыков работы с данными, представленными в различных форматах;
- обучение методам подготовки данных для систем машинного обучения;
- формирование знаний в области систем хранения данных.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора |
|--|--|
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-2.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др Информационные технологии, Информационная безопасность, Базы данных.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Разработка приложений искусственного интеллекта, Цифровые системы автоматизации технологических процессов и интернет-вещей, Проектный практикум, Инженерия цифровых двойников и систем, Технологии искусственного интеллекта, База данных и технологии распределенного реестра, Нейросетевые технологии в ИСУ, База данных информационных систем управления, Облачные технологии, Сквозные цифровые технологии, Учебная практика (ознакомительная), Производственная практика (проектная), Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая), Производственная практика (преддипломная), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) |
|---------------------------------------|-------------|----------------|------------|
| | | | 6 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 | 144 | 144 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 61 | 61 |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 1.28 | 46 | 46 |
| Лекции | 0.45 | 16 | 16 |
| Практические (семинарские) занятия | - | 0 | 0 |
| Лабораторные работы | 0.83 | 30 | 30 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2.72 | 98 | 98 |
| Проработка учебного материала | 1.72 | 62 | 62 |
| Курсовой проект | - | 0 | 0 |
| Курсовая работа | - | 0 | 0 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 1 | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация: | | | Э |
| | | | - |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Курс/Сессия |
|---------------------------------------|----------|----------------|-------------|
| | | | 4/7 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 | 144 | 144 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА | - | 41 | 41 |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 0,56 | 20 | 20 |
| Лекции | 0,22 | 8 | 8 |
| Практические (семинарские) занятия | - | 0 | 0 |
| Лабораторные работы | 0,33 | 12 | 12 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 3,44 | 124 | 124 |
| Проработка учебного материала | 3,19 | 115 | 115 |
| Курсовой проект | - | 0 | 0 |
| Курсовая работа | - | 0 | 0 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0,25 | 9 | 9 |
| Промежуточная аттестация: | | | Э |
| | | | - |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы | | | | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|---|-------------|--|-----------|----------|-----------|----------------------|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Раздел 1 Работа с данными в Python. | | 4 | 8 | | 20 | ТК1 | ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В |
| Раздел 2 Подготовка данных для систем машинного обучения. | | 6 | 12 | | 20 | ТК2 | ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В |
| Раздел 3 Параллельная и распределенная обработка данных. | | 6 | 12 | | 20 | ТК3 | ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В |
| Экзамен | 36 | | | | 36 | ОМ 3 | ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В |
| Итого за 6 семестр | 144 | 16 | 30 | 0 | 98 | | |
| ИТОГО | 144 | 16 | 30 | 0 | 98 | | |

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Работа с данными в Python.

Тема 1.1. Библиотеки для работы с данными в различных форматах в Python: файлы CSV, JSON, HTML. Работа с базами данных в Python.

Тема 1.2. Работа с изображениями, видео и звуковыми файлами. Форматы хранения больших данных и работа с ними: Parquet, Avro. Графы знаний.

Раздел 2 Подготовка данных для систем машинного обучения.

Тема 2.1. Сбор данных и формирование набора данных для систем машинного обучения. Загрузка данных из интернет и социальных сетей.

Тема 2.2. Методы очистки и подготовки данных. Очистка и подготовка данных на Python. Разметка данных.

Тема 2.3. Общедоступные платформы для хранения данных. Подход Data-Centric AI.

Раздел 3 Параллельная и распределенная обработка данных.

Тема 3.1. Архитектура центров обработки данных, кластеры для параллельных и распределенных вычислений. Экосистема для распределенного хранения и обработки больших объемов данных: Apache Hadoop, Распределенная файловая система HDFS. Парадигма MapReduce.

Тема 3.2. Решение задач с помощью MapReduce. Алгоритмы на графах в MapReduce. Pig и Hive. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. YARN. MapReduce 2.0

Тема 3.3. Распределенная обработка данных в Apache Spark. Архитектура Apache Spark: Resilient Distributed Dataset (RDD), действия трансформации. Работа с данными с использованием Spark DataFrame. Источники данных для Spark DataFrame. Обработка данных в Spark

DataFrame. Использование SQL в Spark DataFrame

3.4. Тематический план практических занятий

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.5. Тематический план лабораторных работ

Раздел 1. Работа с данными в Python.

Тема 1.1. Библиотеки для работы с данными в различных форматах в Python: файлы CSV, JSON, HTML. Работа с базами данных в Python.

Тема 1.2. Работа с изображениями, видео и звуковыми файлами. Форматы хранения больших данных и работа с ними: Parquet, Avro. Графы знаний.

Раздел 2 Подготовка данных для систем машинного обучения.

Тема 2.1. Сбор данных и формирование набора данных для систем машинного обучения. Загрузка данных из интернет и социальных сетей.

Тема 2.2. Методы очистки и подготовки данных. Очистка и подготовка данных на Python. Разметка данных.

Тема 2.3. Общедоступные платформы для хранения данных. Подход Data-Centric AI.

Раздел 3 Параллельная и распределенная обработка данных.

Тема 3.1. Архитектура центров обработки данных, кластеры для параллельных и распределенных вычислений. Экосистема для распределенного хранения и обработки больших объемов данных: Apache Hadoop, Распределенная файловая система HDFS. Парадигма MapReduce.

Тема 3.2. Решение задач с помощью MapReduce. Алгоритмы на графах в MapReduce. Pig и Hive. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. YARN. MapReduce 2.0

Тема 3.3. Распределенная обработка данных в Apache Spark. Архитектура Apache Spark: Resilient Distributed Dataset (RDD), действия трансформации. Работа с данными с использованием Spark DataFrame. Источники данных для Spark DataFrame. Обработка данных в Spark DataFrame. Использование SQL в Spark DataFrame

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции | | | |
|-----------------|----------------------------|---|---|-------------|---------------|------------|
| | | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| | | | от 85 до 100 | от 70 до 84 | от 55 до 69 | от 0 до 54 |
| | | | | | | |

| | | | Шкала оценивания | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|--|---|---|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | | зачтено | | | не зачтено |
| ОПК-2 | ОПК-2.2 | знать: | | | | |
| | | принципы и методы хранения наборов данных различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе подготовки, без ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки |
| | | существующие и перспективные структуры центров обработки данных | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе подготовки, без ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки |
| | | уметь: | | | | |
| | | применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных | Сформированы умения | Частично сформированы умения | Сформированы базовые умения оценивать | Не сформированы базовые умения |
| применять принципы и методы хранения | Сформированы умения | Частично сформированы умения | Сформированы базовые умения | Не сформированы базовые | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| | | наборов данных различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков и области искусственного интеллекта | | | оценивать | умения |
| | | владеть: | | | | |
| | | навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | Продемонстрированы навыки | Сформированы базовые навыки | Имеется минимальный набор навыков | Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки. |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507-46866-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322664>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Григорьев, Ю. А. Реляционные базы данных и системы NoSQL : учебное пособие / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко, О. Ю. Плужникова. — Благовещенск : АмГУ, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-93493-308-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156492>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Харрисон М. Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся / М. Харрисон. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-4461-0906-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/359217/reading> - Текст: электронный.

2. Хахаев, И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : учебное пособие / И. А. Хахаев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100377>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Наместников, А. М. Базы данных. Практический курс : учебное пособие : в 2 частях / А. М. Наместников. — Ульяновск : УлГТУ, 2017 — Часть 1 : Объектно-реляционные базы данных на примере PostgreSQL 9.5 — 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-9795-1743-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165100>.

4. Дадян, Эдуард Григорьевич. Данные: хранение и обработка : учебник / Э. Г. Дадян. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 205 с. - URL: <http://new.ibooks.ru/bookshelf/377999>. - ISBN 978-5-16-016447-2 (print). - ISBN 978-5-16-107936-2 (online). - Текст : электронный.

5. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник / В. К. Волк. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 242 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>. - ISBN 978-5-8114-9368-5. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|---|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система «book.ru» | https://www.book.ru/ |
| 4 | Портал «Открытое образование» | https://npoed.ru |
| 5 | Российская национальная библиотека | https://nlr.ru/ |
| 6 | КиберЛенинка | https://cyberleninka.ru |
| 7 | Техническая библиотека | https://techlibrary.ru |
| 8 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | https://rusneb.ru/ |
| 9 | Учебный курс Надоор. Система для обработки больших объемов данных | https://stepik.org/course/150/syllabus |
| 10 | Real Python Tutorials. | https://realpython.com/ |
| 11 | Data Engineering: ETL, ELT, Data Pipeline, Data Warehouse, Data Lakes, Data Marts | https://ivan-shamaev.ru/data-engineering-etl-pipeline-data-warehouse-datalake/ |
| 12 | Data-Learn / data-engineering | https://github.com/Data-Learn/data-engineering/blob/master/DE%20-%20101%20Guide.md |
| 13 | Spark SQL, DataFrames and Datasets Guide. | https://spark.apache.org/docs/latest/sql-programming-guide.html |
| 14 | Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook. | https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/ |
| 15 | Jeroen Janssens. Data Science at the Command Line. | https://www.datascienceatthecommandline.com/ |

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|---|---|---|
| 1 | Официальный интернет-портал правовой информации | http://pravo.gov.ru | http://pravo.gov.ru |
| 2 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | http://consultant.ru | http://consultant.ru |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Справочно-правовая система по законодательству РФ | http://garant.ru | http://garant.ru |
|---|---|---|---|

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---|--|--|
| 1 | Операционная система Microsoft Windows 10 | Пользовательская операционная система | Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно |
| 2 | Microsoft Office 2019 | Пакет офисных приложений | Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно |
| 3 | LMS Moodle | ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
| 4 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
| 5 | google colab - | Веб - среда разработки для языка программирования Python. https://colab.research.google.com/ | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
| 6 | Anaconda solution | Дистрибутив языков программирования Python и R, включающий набор популярных свободных библиотек, объединённых проблематиками науки о данных и машинного обучения. https://www.anaconda.com/ | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
| 7 | Apache Spark | Система распределенной обработки данных https://spark.apache.org/ | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения |
|----------------------------------|--|--|
| Лекции | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия |
| Лабораторные работы | Учебная лаборатория программной инженерии, ауд. В-608 | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории программной инженерии, специализированная учебная мебель на 50 посадочных мест, 24 компьютера с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Компьютерный класс, ауд. В-610 | Специализированная учебная мебель на 42 посадочных места, 17 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Учебная лаборатория информационной безопасности, ауд. В-615 | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории информационной безопасности, специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 15 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Компьютерный класс, ауд. В-617 | Специализированная учебная мебель на 24 посадочных места, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Компьютерный класс, ауд. В-619 | Специализированная учебная мебель на 26 посадочных мест, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое |

| | | |
|------------------------|---|--|
| | | лицензионное программное обеспечение |
| | Компьютерный класс, ауд. В-621 | Специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Учебная лаборатория реинжиниринга и управления бизнес-процессами, ауд. В-623 | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории реинжиниринга и управления бизнес-процессами, специализированная учебная мебель на 34 посадочных места, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
| | Компьютерный класс, В-600 | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), видеокамеры, необходимое лицензионное программное обеспечение |
| Самостоятельная работа | Компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС В-600 | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение |
| | Читальный зал библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение |

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-

двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге,

письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости,

уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину | «Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.О.15.04 Инжиниринг больших данных
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине "Инжиниринг больших данных" , предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 6

| Наименование раздела | Формы и вид контроля | Рейтинговые показатели | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------|--------------------------|
| | | I текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК1 | II текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК2 | III текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК3 | Итого | Промежуточная аттестация |
| Раздел 1 Работа с данными в Python. | ТК1 | 15 | 0-15 | | | | | 15-30 | 15-30 |
| Защита лабораторной работы | | 10 | | | | | | | |
| Тест или письменный опрос | | 5 | | | | | | | |
| Раздел 2 Подготовка данных для систем машинного обучения. | ТК2 | | | 20 | 0-15 | | | 20-30 | 20-35 |
| Защита лабораторной работы | | | | 15 | | | | | |
| Тест или письменный опрос | | | | 5 | | | | | |
| Раздел 3 Параллельная и распределенная обработка данных. | ТК3 | | | | | 20 | 0-15 | 20-30 | 20-35 |
| Защита лабораторной работы | | | | | | 15 | | | |
| Тест или письменный опрос | | | | | | 5 | | | |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | ОМ | | | | | | | | 0-45 |
| Тест или письменный опрос | | | | | | | | | 45 |

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции | | | |
|------------------|----------------------------|---|---|-------------|---------------|------------|
| | | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| | | | от 85 до 100 | от 70 до 84 | от 55 до 69 | от 0 до 54 |
| Шкала оценивания | | | | | | |

| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно | |
|---|---------------------|--|--|--|---|---|--|
| | | | зачтено | | | не зачтено | |
| ОПК-2 | ОПК-2.2 | знать: | | | | | |
| | | принципы и методы хранения наборов данных различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе подготовки, без ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки | |
| | | существующие и перспективные структуры центров обработки данных | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе подготовки, без ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствует вующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки | |
| | | уметь: | | | | | |
| | | применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных | Сформированы умения | Частично сформированы умения | Сформированы базовые умения оценивать | Не сформированы базовые умения | |
| применять принципы и методы хранения наборов данных | Сформированы умения | Частично сформированы умения | Сформированы базовые умения оценивать | Не сформированы базовые умения | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| | | различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков и области искусственного интеллекта | | | | |
| | | владеть: | | | | |
| | | навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | Продемонстрированы навыки | Сформированы базовые навыки | Имеется минимальный набор навыков | Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки. |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; умение применять принципы и методы хранения наборов данных различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков и области искусственного интеллекта; владение навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание принципов и методов хранения наборов данных различных типов на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков и области искусственного интеллекта;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *лабораторных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Описание оценочного средства |
|------------------------------------|---|--|
| Опрос по разделам (темам) | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины |
| Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету | Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету |
| Тест (Тест) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Комплект тестовых заданий |

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

Отчет по лабораторной работе

Данный вид контроля за учебной деятельностью осуществляется в течение семестра. Посещение лабораторных занятий и выполнения заданий является допуском к зачету (промежуточной аттестации) по дисциплине. Обучающийся не допускается к зачету (промежуточной аттестации), если не сданы отчеты (в виде разработанных тестовых наборов или программ) по всем учебным модулям, а также в случае недобора баллов согласно бально-рейтинговой системы (менее 55). Для каждого раздела предусмотрено от 2 до 3 лабораторных заданий. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Текущий контроль проводится перед началом каждого лабораторного занятия. Обучающиеся предоставляют отчет по лабораторной работе в

электронном виде в виртуальной образовательной среде Moodle.

Темы лабораторных работ:

Тема 1.1. Библиотеки для работы с данными в различных форматах в Python: файлы CSV, JSON, HTML. Работа с базами данных в Python.

Тема 1.2. Работа с изображениями, видео и звуковыми файлами. Форматы хранения больших данных и работа с ними: Parquet, Avro. Графы знаний.

Критерием оценивания результатов является правильность выполнения задания согласно заявленным требованиям

При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:

Отчет составлен верно, все тестовые программы проведены, даны подробные описания определений и понятий, верно приведены примеры – 5 баллов;

Отчет выполнен в целом верно, имеются незначительные ошибки при оформлении тестовых отчетов – 4 балла;

Отчет выполнен со значительным количеством ошибок, не соответствует заявленному стандарту, часто демонстрируются ошибки при выполнении тестирования программ - 3 балла;

Отчет составлен неверно, большое количество ошибок при оформлении – 2 балла.

Максимальное количество баллов за каждое выполненное лабораторное задание – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за все задания раздела – 15 баллов.

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|---|---|
| <i>Какой логической операции не существует в математической логике?</i> | <i>логическое И (конъюнкция)</i> |
| | <i>логическое ИЛИ (дизъюнкция)</i> |
| | <i>логическое ДЛЯ (субтракция)</i> |
| | <i>логическое отрицание (инверсия)</i> |
| <i>Что является машино-ориентированным языком?</i> | <i>C++</i> |
| | <i>ассемблер</i> |
| | <i>Java</i> |
| | <i>Python</i> |
| <i>Какой из перечисленных языков скорее предметно-ориентированный нежели общего назначения?</i> | <i>C#</i> |
| | <i>SQL</i> |
| | <i>Java</i> |
| | <i>Python</i> |
| <i>Какого этапа нет в работе интерпретатора Python?</i> | <i>Инициализация</i> |
| | <i>Связывание</i> |
| | <i>Компиляция</i> |
| | <i>Выполнение</i> |
| <i>Какие циклы есть в Python кроме for(введите команду)?</i> | <i>while</i> |

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен проектировать программные приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов

ПК-1.1 Использует современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений

ПК-1.2 Применяет средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Отчет по лабораторной работе

Данный вид контроля за учебной деятельностью осуществляется в течение семестра. Посещение лабораторных занятий и выполнения заданий является допуском к зачету (промежуточной аттестации) по дисциплине. Обучающийся не допускается к зачету (промежуточной аттестации), если не сданы отчеты (в виде разработанных тестовых наборов или программ) по всем учебным модулям, а также в случае недобора баллов согласно бально-рейтинговой системы (менее 55). Для каждого раздела предусмотрено от 2 до 3 лабораторных заданий. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Текущий контроль проводится перед началом каждого лабораторного занятия. Обучающиеся предоставляют отчет по лабораторной работе в электронном виде в виртуальной образовательной среде Moodle.

Темы лабораторных работ:

Тема 2.1. Сбор данных и формирование набора данных для систем машинного обучения. Загрузка данных из интернет и социальных сетей.

Тема 2.2. Методы очистки и подготовки данных. Очистка и подготовка данных на Python. Разметка данных.

Тема 2.3. Общедоступные платформы для хранения данных. Подход Data-Centric AI.

Критерием оценивания результатов является правильность выполнения задания согласно заявленным требованиям

При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:

Отчет составлен верно, все тестовые программы проведены, даны подробные описания определений и понятий, верно приведены примеры – 5 баллов;

Отчет выполнен в целом верно, имеются незначительные ошибки при оформлении тестовых отчетов – 4 балла;

Отчет выполнен со значительным количеством ошибок, не соответствует заявленному стандарту, часто демонстрируются ошибки при выполнении тестирования программ - 3 балла;

Отчет составлен неверно, большое количество ошибок при оформлении – 2 балла.

Максимальное количество баллов за каждое выполненное лабораторное задание – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за все задания раздела – 15 баллов.

Тест

| Вопрос | Варианты ответа |
|--|---|
| Как в библиотеке NumPy вычислить размеры массива (его измерения)? | <code>ndarray.ndim</code> |
| | <code>ndarray.shape</code> |
| | <code>ndarray.size</code> |
| | <code>ndarray.itemsize</code> |
| Как в библиотеке NumPy создать многомерный массив из списка? | <code>np.init([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.array([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.create([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.fill([1, 2, 3])</code> |
| Каких создать матрицу из нулей в NumPy? | <code>np.empty((3, 5))</code> |
| | <code>np.zeroInit((3, 5))</code> |
| | <code>np.zeros((3, 5))</code> |
| | <code>np.zero((3, 5))</code> |
| В NumPy матрицу можно создать различными способами. Выберите неправильный вариант. | <code>np.zeros()</code> |
| | <code>np.eye()</code> |
| | <code>np.full()</code> |
| | <code>np.ones()</code> |
| В NumPy матрицу можно создать различными способами. Выберите правильный вариант. | <code>np.full()</code> |
| | <code>np.empty()</code> |
| | <code>np.ear()</code> |
| | <code>np.twos()</code> |

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-2 Способен осуществлять проектно-аналитические работы с использованием технологий больших данных и искусственного интеллекта

ПК-2.1 Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных

ПК-2.2 Выполняет полный цикл решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики

Отчет по лабораторной работе

Данный вид контроля за учебной деятельностью осуществляется в течение семестра. Посещение лабораторных занятий и выполнения заданий является допуском к зачету (промежуточной аттестации) по дисциплине. Обучающийся не допускается к зачету (промежуточной аттестации), если не сданы отчеты (в виде разработанных тестовых наборов или программ) по всем учебным модулям, а также в случае недобора баллов согласно бально-рейтинговой системы (менее 55). Для каждого раздела предусмотрено от 2 до 3 лабораторных заданий. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Текущий контроль проводится перед началом каждого лабораторного занятия. Обучающиеся предоставляют отчет по лабораторной работе в электронном виде в виртуальной образовательной среде Moodle.

Темы лабораторных работ:

Тема 3.1. Архитектура центров обработки данных, кластеры для параллельных и распределенных вычислений. Экосистема для

распределенного хранения и обработки больших объемов данных: Apache Hadoop, Распределенная файловая система HDFS. Парадигма MapReduce. Тема 3.2. Решение задач с помощью MapReduce. Алгоритмы на графах в MapReduce. Pig и Hive. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. YARN. MapReduce 2.0

Тема 3.3. Распределенная обработка данных в Apache Spark. Архитектура Apache Spark: Resilient Distributed Dataset (RDD), действия трансформации. Работа с данными с использованием Spark DataFrame. Источники данных для Spark DataFrame. Обработка данных в Spark DataFrame. Использование SQL в Spark DataFrame

Критерием оценивания результатов является правильность выполнения задания согласно заявленным требованиям

При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:

Отчет составлен верно, все тестовые программы проведены, даны подробные описания определений и понятий, верно приведены примеры – 5 баллов;

Отчет выполнен в целом верно, имеются незначительные ошибки при оформлении тестовых отчетов – 4 балла;

Отчет выполнен со значительным количеством ошибок, не соответствует заявленному стандарту, часто демонстрируются ошибки при выполнении тестирования программ - 3 балла;

Отчет составлен неверно, большое количество ошибок при оформлении – 2 балла.

Максимальное количество баллов за каждое выполненное лабораторное задание – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за все задания раздела – 15 баллов.

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|--|--|
| <i>Выберите для чего не используется фреймворк ApacheSpark.</i> | обработка больших данных |
| | разработка потоковых приложений NRT |
| | онлайн процессинг данных OLTP |
| | работа со структурированными данными SQL |
| <i>Apache Spark используется во многих сферах. Выберите один верный вариант.</i> | онлайн процессинг данных OLTP |
| | построение ETL конвейеров |
| | приложения встраиваемых систем |
| | обработка данных менее 100 МБ |
| <i>Какое определение драйвера наиболее верное.</i> | контролирует статус работы |
| | распределяет ресурсы между приложениями |
| | управляет через объект SparkContext выполнением задач |
| | выполняет задачи(tasks) для вычисления |
| <i>Какое определение менеджера ресурсов наиболее верное.</i> | контролирует статус работы |
| | распределяет ресурсы между приложениями |
| | управляет через объект SparkContext выполнением задач |
| | выполняет задачи(tasks) для вычисления |

Для промежуточной аттестации:

Тест

| Вопрос | Варианты ответа |
|--|---|
| Как в библиотеке NumPy вычислить размеры массива (его измерения)? | <code>ndarray.ndim</code> |
| | <code>ndarray.shape</code> |
| | <code>ndarray.size</code> |
| | <code>ndarray.itemsize</code> |
| Как в библиотеке NumPy создать многомерный массив из списка? | <code>np.init([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.array([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.create([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.fill([1, 2, 3])</code> |
| | <code>np.empty((3, 5))</code> |
| | <code>np.zeroInit((3, 5))</code> |
| Каких создать матрицу из нулей в NumPy? | <code>np.zeros((3, 5))</code> |
| | <code>np.zero((3, 5))</code> |
| | <code>np.zeros()</code> |
| | <code>np.eye()</code> |
| В NumPy матрицу можно создать различными способами. Выберите неправильный вариант. | <code>np.full()</code> |
| | <code>np.ones()</code> |
| | <code>np.full()</code> |
| В NumPy матрицу можно создать различными способами. Выберите правильный вариант. | <code>np.empty()</code> |
| | <code>np.empty()</code> |
| | <code>np.ear()</code> |
| | <code>np.twos()</code> |
| Выберите для чего не используется фреймворк ApacheSpark. | обработка больших данных |
| | разработка потоковых приложений NRT |
| | онлайн процессинг данных OLTP |
| | работа со структурированными данными SQL |
| Apache Spark используется во многих сферах. Выберите один верный вариант. | онлайн процессинг данных OLTP |
| | построение ETL конвейеров |
| | приложения встраиваемых систем |
| | обработка данных менее 100 МБ |
| Какое определение драйвера наиболее верное. | контролирует статус работы |
| | распределяет ресурсы между приложениями |
| | управляет через объект <code>SparkContext</code> выполнением задач |
| | выполняет задачи(tasks) для вычисления |
| Какое определение менеджера ресурсов наиболее верное. | контролирует статус работы |
| | распределяет ресурсы между приложениями |
| | управляет через объект <code>SparkContext</code> выполнением задач |
| | выполняет задачи(tasks) для вычисления |