


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 2022
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института магистратуры
Иванова Е.А. 
« 29 » 08 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Обработка многомерных данных**

Направление 09.04.03 Прикладная информатика
магистерская программа 09.04.03.01 "Информационные системы и технологии в бизнесе"

Для набора 2022 года

Квалификация
магистр

КАФЕДРА Информационных систем и прикладной информатики**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс Вид занятий | 2 | | Итого | |
|---------------------|----|----|-------|----|
| | УП | РП | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Контактная работа | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Сам. работа | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 22.02.2022 протокол № 7.

Программу составил(и): д.э.н., доц., Щербаков С.М. *с.м.*

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Щербаков С.М. *с.м.*

Методическим советом направления: д.э.н., доц., Щербаков С.М. *с.м.*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | освоить принципы, методы, технологии и инструменты использования больших данных в информационных системах в экономике. |
|-----|--|

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2:Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика

ПК-5:Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| |
|---|
| Знать: |
| новые методы и алгоритмы машинного обучения (соотнесено с индикатором ПК-2.1) сквозные цифровые субтехнологии искусственного интеллекта (соотнесено с индикатором ПК-5.1) |
| Уметь: |
| руководить разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика (соотнесено с индикатором ПК-2.2) решать прикладные задачи и реализовывать проекты в области сквозной цифровой субтехнологии со стороны заказчика (соотнесено с индикатором ПК-5.2) |
| Владеть: |
| навыками руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения (соотнесено с индикатором ПК-2.3) навыками разработки и внедрения новых методов, моделей, алгоритмов машинного обучения, технологий и инструментальных средств работы с большими данными (соотнесено с индикатором ПК-5.3) |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Кварт | Часов | Компетенции | Литература |
|-------------|---|-----------------|-------|-------------|-------------------------|
| | Раздел 1. Основы построения и использования систем больших данных | | | | |
| 1.1 | Тема 1.1 "Основы систем больших данных" Понятие Больших данных. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Использование больших данных в науке, бизнесе, государственном управлении. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.2 | Тема 1.1 "Основы систем больших данных" Средства построения распределенных информационных систем для BigData. Обзор возможностей. Выполнение заданий с использованием Eclipse, Hadoop, MongoDB, Postgresql, GreenPlum. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.3 | Тема 1.2 "Методы работы с распределенными информационными системами" Изучение и конфигурирование программного комплекса. Размещения набора данных по заданной тематике. Построение поисковых запросов. Выполнение заданий с использованием Eclipse, Hadoop, MongoDB, Postgresql, GreenPlum. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.4 | Методы работы с распределенными информационными системами /Ср/ | 2 | 18 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.5 | Базы данных NoSQL /Ср/ | 2 | 18 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| | Раздел 2. Разработка и использование приложений на основе распределенных баз данных | | | | |
| 2.1 | Тема 2.1 "Базы данных NoSQL" Варианты построения распределенных баз данных, репликация, фрагментация. Согласованность. CAP-теорема. Классы NoSQL баз данных. Примеры СУБД NoSQL. Семейства столбцов. Графовые СУБД. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |

| | | | | | |
|-----|--|---|----|-----------|----------------------------|
| 2.2 | Тема 2.1 "Базы данных NoSQL" Изучение основных классов NoSQL СУБД, графовых, мультиколоночных, документо-ориентированных, типа "имя=значение". Проектирование и разработка графовой базы данных в СУБД Neo4j на заданную тему. Поисковые запросы. Выполнение заданий с использованием Eclipse, Hadoop, MongoDB, Postgresql, GreenPlum. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.3 | Тема 2.2 "Документно-ориентированные распределенные СУБД" Запросы на выборку и модификацию. Использование драйверов. Настройка фрагментации. Выполнение заданий с использованием Eclipse, Hadoop, MongoDB, Postgresql, GreenPlum. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.4 | Документно-ориентированные распределенные СУБД /Ср/ | 2 | 20 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.5 | /Зачёт/ | 2 | 4 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--------------------------|---|---------------------------------|---|
| Л1.1 | Слюсаренко П. И. | Распределенные СУБД: практическое пособие | Москва: Лаборатория книги, 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142013 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л1.2 | Пол Дейтел, Харви Дейтел | Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления | Санкт-Петербург: Питер, 2021 | https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=371701 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

5.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|---------------------|--|--|---|
| Л2.1 | Емельянов А. А. | Прикладная информатика: журнал | Москва: Синергия ПРЕСС, 2010 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120321 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л2.2 | | Распределенные базы данных: учебное пособие | Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л2.3 | Братченко, Н. Ю. | Распределенные базы данных: лабораторный практикум | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014 | http://www.iprbookshop.ru/63129.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант+

| |
|--|
| Гарант |
| Центральная база статистических данных https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) - https://rusneb.ru/ |
| 5.4. Перечень программного обеспечения |
| Eclipse |
| Hadoop |
| MongoDB |
| Postgresql |
| GreenPlum |
| 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья |
| При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| |
|---|
| Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения: |
| - столы, стулья; |
| - персональный компьютер / ноутбук (переносной); |
| - проектор, экран / интерактивная доска. |
| Практические занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет. |

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|--|--|--|---|
| ПК-2: Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика | | | |
| З. новые методы и алгоритмы машинного обучения | Основные признаки BigData (3V), инструментарий обработки и анализа BigData | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры | ТЗ – тестовые задания (1-12), 3 – вопросы к зачету (1-12) |
| У. руководить разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика | Хранение и обработка больших объемов данных в различных типах NoSQL СУБД | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач | ПЗ – практические задания (1-3) |
| В. навыками руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения | Фреймворк map-reduce, языки доступа к данным | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач | ПЗ – практические задания (1-3) |
| ПК-5: Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | | | |
| З. сквозные цифровые субтехнологии искусственного интеллекта | Виды NoSQL баз данных | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры | ТЗ – тестовые задания (1-12), 3 – вопросы к зачету (1-12) |
| У. решать прикладные задачи и реализовывать проекты в области сквозной цифровой субтехнологии со стороны заказчика | Особенности работы в NoSQL СУБД. Взаимодействие с приложением | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач | ПЗ – практические задания (4-6) |
| В. навыками разработки и внедрения новых методов, моделей, алгоритмов машинного обучения, технологий и инструментальных средств работы с большими данными | СУБД MongoDB и Neo4j | полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач | ПЗ – практические задания (4-6) |

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (зачет);

0-49 баллов (незачет).

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету

- 1) Понятие Больших данных
- 2) Особенности сбора, хранения, обработки и анализа Больших данных
- 3) Требования к распределенным информационным системам
- 4) Средства построения распределенных информационных систем
- 5) Технология Map-Reduce
- 6) Система Apache Hadoop
- 7) Базы данных NoSQL. Особенности, классификация
- 8) Возможности NoSQL-баз данных по обеспечению целостности, доступности скорости обработки информации. CAP-теорема
- 9) Способы репликации и кластеризации баз данных
- 10) Документо-ориентированные базы данных
- 11) Возможности СУБД MongoDB
- 12) Работа с документо-ориентированными БД на языке JSON

Зачетное задание включает два вопроса – один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже практических заданий.

Критерии оценивания:

- 50-100 баллов («зачет») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины; наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов («незачет») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Тестовые задания

1. Data Mining — это процесс обнаружения в сырых данных
 - а) ранее сформулированных гипотез
 - б) неочевидных закономерностей
 - в) практических закономерностей
 - г) объективных закономерностей
 - д) большого количества закономерностей
2. В методе опорных векторов для классификации используется ...
 - а) не все множество образцов, а лишь их небольшая часть, которая находится на границах
 - б) все множество образцов
 - в) часть образцов, которая находится вне границ
3. Группа синапсов нейрона – это ...
 - а) однонаправленные входные связи, соединенные с выходами других нейронов
 - б) выходная связь данного нейрона, с которой сигнал (возбуждения или торможения) поступает на синапсы следующих нейронов
 - в) один или несколько нейронов, на входы которых подается один и тот же общий сигнал
4. Сети без обратных связей - это ...
 - а) перцептрон
 - б) сети Хопфилда (задачи ассоциативной памяти)
 - в) сети Кохонена (задачи кластерного анализа)

5. Спорный объект кластеризации — это объект, который по мере сходства ...
- а) может быть отнесен к нескольким кластерам
 - б) не может быть отнесен ни к одному кластеру
 - в) может быть отнесен более чем к двум кластерам
6. При использовании какого метода необходимо задавать количество кластеров?
- а) метод k-средних
 - б) метод ближнего соседа
 - в) вся группа иерархических методов
 - г) все ответы неверны
7. Набор называют часто встречающимся (frequent), если:
- а) его поддержка выше определенного пользователем минимального значения
 - б) его поддержка ниже определенного пользователем максимального значения
 - в) его поддержка равна определенному пользователем значению
8. Традиционные методы визуализации могут находить следующее применение:
- а) представлять пользователю информацию в наглядном виде
 - б) компактно описывать закономерности, присущие исходному набору данных
 - в) снижать размерность или сжимать информацию
 - г) упрощать расчеты в модели
 - д) восстановление пробелов в наборе данных
9. Существенными концепциями системы поддержки принятия решений являются:
- а) компьютерная интерактивная
 - б) поддержка принятия решений
 - в) слабоструктурированных и неструктурированных проблем
 - г) структурированных и слабоструктурированных проблем
10. Для какого вида набора данных важно определение наличия сезонной компоненты:
- а) для упорядоченных данных
 - б) для неупорядоченных данных
 - в) для тех и других
11. Ошибки, которые возникают в процессе использования инструментов очистки (являющиеся двумя крайностями очистки данных) — это:
- а) решение инструментом очистки данных проблемы, которой на самом деле не существует
 - б) ошибки, возникающие, когда инструменты очистки полностью упускают существующую проблему
 - в) ошибки, возникающие, когда инструменты очистки не могут обнаружить существующую проблему
12. Данные представляют собой:
- а) факты и графики
 - б) текст
 - в) картинки, звуки, аналоговые или цифровые видео-сегменты
 - г) все вместе

Критерии оценивания:

Из имеющегося банка тестов формируется тестовое задание, содержащее 10 тестовых вопросов для одного обучающегося. Каждый тестовый вопрос содержит 3-4 варианта ответов, один или несколько из которых – верные.

Правильный ответ на один тестовый вопрос – 1 балл, неправильный – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тестовые задания – 10.

Практические задания

Практическое задание №1

Средства построения распределенных информационных систем для BigData. Обзор возможностей

Практическое задание №2

Изучение и конфигурирование программного комплекса Apache Hadoop. Размещения набора данных по заданной тематике. Построение поисковых запросов на языке Pig

Практическое задание №3

Изучение основных классов NoSQL СУБД, графовых, мультиколоночных,

документо-ориентированных, типа "имя=значение". Проектирование и разработка графовой базы данных в СУБД Neo4j на заданную тему. Поисковые запросы на языке Cypher

Практическое задание №4

Работа с MongoDB. Запросы на выборку и модификацию. Использование драйверов. Настройка фрагментации. Использование Map-Reduce

Практическое задание №5

Изучение основных классов NoSQL СУБД, графовых, мультиконочных, документо-ориентированных, типа "имя=значение". Проектирование и разработка графовой базы данных в СУБД Neo4j на заданную тему. Поисковые запросы на языке Cypher

Практическое задание №6

Работа с MongoDB. Запросы на выборку и модификацию. Использование драйверов. Настройка фрагментации. Использование Map-Reduce

Критерии оценивания (для каждого задания):

11-15 б. – задание выполнено верно;

7-10 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-6 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

1-3 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за все практические задания – 90 (6 заданий по 15 баллов).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в зачетном задании – 2 (один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом выполнения тестовых и практических заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.