

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 А. В. Замятин  
« 16 » мая 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Постреляционные модели данных**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Интеллектуальный анализ больших данных**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

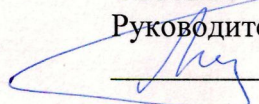
Год приема

**2022**

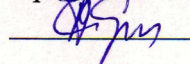
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.01.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 А.В. Замятин

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-6 – способность выбирать методы, оформлять техническое задание и разрабатывать алгоритмы решения задач анализа промышленных данных.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-6.3 Оформляет техническое задание для задачи профессиональной области.

ИПК-6.2 Умеет производить сбор промышленных данных, знает специфику таких данных.

ИПК-6.1 Использует современные технологии обработки информации, вычислительную технику при решении задач анализа промышленных данных.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Ознакомить с современными структурами и инструментами хранения данных, а также научить правильно выбирать базу данных в зависимости от поставленных задач и эффективно работать с ней с использованием всех ее преимуществ.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль «Индустрия 4.0».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Второй семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математические методы и модели для компьютерных наук», «Алгоритмы и структуры данных», знание Python .

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

**Раздел 1. История развития и становления концепции баз данных.**

**Реляционные базы данных.**

1.1. Историческое развитие систем хранения данных.

1.2. Основные понятия баз данных, структур данных и систем управления базами данных.

1.3. Реляционная модель. Основные понятия и термины реляционной модели.

Реляционные СУБД.

1.4. Понятие нормальной формы.

1.5. SQL - стандартный язык запросов к реляционным СУБД. Оптимизация SQL запросов.

1.6. Понятие целостности данных. Обработка транзакций.

1.7. Недостатки реляционной модели данных.

## **Раздел 2. Объектно-ориентированные СУБД. Постреляционные базы данных (NoSQL).**

2.1 Объектно-ориентированные СУБД.

2.2 Постреляционные базы данных(NoSQL). Теорема CAP.

2.3. Основные виды баз данных NoSQL.

2.4. Преимущества и недостатки баз данных NoSQL. Область применения.

2.5. Основные принципы, лежащие в основе темпоральных моделях данных. Понятие времени в темпоральных моделях данных. Модели, используемые в темпоральных баз данных (TRM, HDM)

2.6. Темпоральность в реляционной СУБД.

2.7. Многомерное моделирование данных.

## **Раздел 3. Документно-ориентированные базы данных. Графовые базы данных.**

3.1. Документно-ориентированная модель данных. Методы работы с данными. Структуры хранения данных.

3.2. База данных MongoDB.

3.3. Elasticsearch.

3.4. Графовая модель данных. Методы работы с данными. Структуры хранения данных.

3.5. База данных Neo4J.

## **Раздел 4. Базы данных «ключ-значение». Колоночные базы данных.**

4.1. Модель данных «ключ-значение». Методы работы с данными. Структуры хранения данных.

4.2. База данных Redis.

4.3. Колоночные БД. Модель данных. Методы работы с данными. Структуры хранения данных.

4.4. База данных Cassandra.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения лабораторных занятий и защиты отчета по лабораторной работе, а также путем защиты индивидуальных проектов.

Типовое задание для лабораторной работы.

1.Скачать и установить требуемое программное обеспечение базу данных.

2.Создать базу данных.

3.Отработать стандартные CRUD операции базе данных.

4. Отработать операции выборки данных и агрегации.

5. Осуществить импорт и экспорт данных.

6. Подключиться к базе данных из среды Python с использованием драйвера соответствующей базы данных.

Индивидуальное задание представляет собой ознакомление с одной noSQL базой данных, относящихся к одному из основных типов и предполагает следующие действия:

1.Скачать и установить требуемое программное обеспечение базу данных.

2.Создать базу данных.

3.Отработать стандартные CRUD операции базе данных.

4. Отработать операции выборки данных и агрегации.

5. Подготовку отчета и презентации

6. Публичная защита работы в конце семестра.

Базу данных студент выбирает самостоятельно и согласовывает с преподавателем.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет для экзамена состоит из двух теоретических и одного практического вопроса.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### **Билет №1**

Вопросы:

1. Сравните реляционные и постреляционные базы данных. Опишите сферы применения постреляционных баз данных.
2. Назовите основные типы и структуры данных в DB Redis.
3. Создайте коллекцию в MongoDB. Импортируйте данные из внешнего набора данных.(располагаемого по ссылке..)

### **Билет №2**

Вопросы:

1. Основные положения документ-ориентированных баз данных Достоинства и недостатки Mongo DB..
2. Назовите основные типы постреляционных баз данных.
3. Создайте базу данных в Neo4j. Импортируйте данные из внешнего набора данных.(располагаемого по ссылке.) Свяжите узлы.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

- Садаладж, Фаулер. NoSQL. Методология разработки нереляционных баз данных. – Диалектика, 2020.
- Джим Р. Уилсон, Эрик Редмонд. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL. – ДМК Пресс, 2013.
- Карпенгер, Хьюитт. Cassandra. Полное руководство. – ДМК Пресс, 2017.
- Кайл Бэнкер. MongoDB в действии. – ДМК Пресс, 2012.
- Шукла, Кумар. Elasticsearch, Kibana, Logstash и поисковые системы нового поколения. – Питер, 2019.

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Oracle DataModeler
- MongoDB Compass
- Neo4j Desktop

б) информационные справочные системы:

- <https://www.mongodb.com/>
- <https://www.redis.com/>
- <http://cassandra.apache.org/>
- <https://neo4j.com/>
- <https://www.elastic.co/>

– <http://www.oracle.com/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Мокина Елена Евгеньевна, старший преподаватель кафедры теоретических основ информатики.