|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Обнинский институт атомной энергетики –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)** |

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ** |
| Начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.О.Старков |
| «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| **«Нереляционные базы данных»** |
| *название дисциплины* |
|  |
| для студентов направления подготовки |
|  |
| 09.03.02 Информационные системы и технологии |
|  |
|  |
|  |
| профиль: |
| **Информационные технологии** |
|  |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 2021 г.**

Программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Программу составил:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В. Грицюк, доцент, к.т.н.

Рецензент:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О)

(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.)

Руководитель образовательной программы

090302 «Информационные системы и технологии»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мирзеабасов О.А.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП**  **Содержание компетенций** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| ОПК-1 | способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | **Знать**: актуальные подходы и технологии в области хранения данных  **Уметь**: применять современные подходы и технологии хранения данных в рамках создаваемых систем  **Владеть**: навыками проектирования и создания систем на базе современных технологий хранения данных. |
| ОПК-2 | способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | **Знать**: существующие подходы и технологии хранения данных, их особенности, сильные и слабые стороны.  **Уметь**: составлять список требований к разрабатываемой информационной системе и технологиям работы с данными.  **Владеть**: навыками создания новых информационных систем с различными схемами хранения данных. |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Программирование», «Технологии программирования».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Форма обучения** (вносятся данные по реализуемым формам) | |
| **Очная** | |
| **Семестр** | **Курс** |
| **№ 7** | **№ 4** |
| **Количество часов на вид работы:** | |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем** |  | |
| **Аудиторные занятия *(всего)*** | 32 | |
| В том числе: |  | |
| *лекции*  *(лекции в интерактивной форме)* | 16 | |
| *практические занятия*  *(практические занятия в интерактивной форме)* | - | |
| *лабораторные занятия* | 16 | |
| **Промежуточная аттестация** |  | |
| В том числе: |  | |
| *зачет* | - | |
| *экзамен* | - | |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  | |
| **Самостоятельная работа обучающихся *(всего)*** | 40 | |
| В том числе: |  | |
| *проработка учебного (теоретического) материала* | 16 | |
| *выполнение индивидуальных практических заданий* | 16 | |
| *подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости* | 4 | |
| *подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации* | 4 | |
|  |  | |
| **Всего (часы):** | **72** | |
| **Всего (зачетные единицы):** | **2** | |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела /темы дисциплины | Виды учебной работы в часах | | | | |
| Очная форма обучения | | | | |
| Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО |
| 1. | Введение в нереляционные базы данных | 2 |  |  |  | 2 |
| 2. | Введение в программирование на языке Scala | 2 |  | 4 |  | 2 |
| 3. | Базы данных ключ-значение | 2 |  |  |  | 2 |
| 4. | Документные базы данных | 2 |  |  |  | 2 |
| 5. | Колоночные базы данных | 2 |  |  |  | 2 |
| 6. | Графовые базы данных и базы данных для хранения временных рядов | 2 |  |  |  | 2 |
| 7. | Гибридные и NewSQL базы данных | 2 |  |  |  | 2 |
| 8. | Примеры использования нереляционных баз данных | 2 |  |  |  | 2 |
| 9. | Создание проекта по извлечению данных |  |  | 4 |  | 8 |
| 10. | Реализация процесса извлечения, очистки, подготовки данных |  |  | 4 |  | 8 |
| 11. | Построение запросов к базе данных MongoDB |  |  | 4 |  | 8 |
|  | **Всего:** | **16** |  | **16** |  | **40** |

*Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся*

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| 1. | Введение в нереляционные базы данных | Информация о лекторе. Информация о структуре курса. История возникновения нереляционных баз данных. Определение. JSON формат. Свойства нереляционных баз данных. ACID свойства и как они соотносятся с нереляционными базами данных. Распределенные системы. Целостность данных в распределенных системах. Классификация нереляционных баз данных. |
| 2. | Введение в программирование на языке Scala | Определение языка Scala, причины и цель его создания. История возникновения. Основные свойства и конструкции языка. Сравнение с языком Java. Объектно-ориентированные возможности. Функциональные возможности. Изменяемые и неизменяемые данные. Работа с коллекциями. |
| 3. | Базы данных ключ-значение | Определение баз данных ключ-значение. Основные свойства. Примеры. DynamoDB и ее особенности. Плюсы и минусы баз данных ключ-значение. |
| 4. | Документные базы данных | Определение документных баз данных. Основные свойства. Примеры. MongoDB и ее особенности. Плюсы и минусы документных баз данных. |
| 5. | Колоночные базы данных | OLTP и OLAP запросы. Определение колоночных баз данных. Основные свойства. Примеры. Apache HBase и ее особенности. Apache Cassandra и ее особенности. Плюсы и минусы колоночных баз данных. |
| 6. | Графовые базы данных и базы данных для хранения временных рядов | Граф, как структура данных. Определение графовых баз данных. Основные свойства. Примеры. Node4J и ее особенности. Плюсы и минусы графовых баз данных. Временные ряды. Определение баз данных для хранения временных рядов. Основные свойства. Примеры. |
| 7. | Гибридные и NewSQL базы данных | Другие типы нереляционных баз данных, не рассмотренные в предыдущих лекциях. Их примеры и особенности. Новый этап развития реляционных баз данных. Основные подходы к построению NewSQL хранилищ. Сравнение разных классов хранилищ данных. |
| 8. | Примеры использования нереляционных баз данных | Проблемы реляционных баз данных. ACID свойства. Целостность в реляционных базах данных. BASE свойства. Целостность в нереляционных базах данных. Классификация и особенности каждого из классов. CAP теорема для распределенных систем. Реальные примеры внедрения нереляционных баз данных. Практические советы – когда использовать тот или иной класс нереляционных баз данных. |

Лабораторные занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Название лабораторной работы |
| 1. | Введение в программирование на языке Scala | *Лабораторная работа №1:*  Изучение основ языка Scala. Установка и запуск среды разработки Scala IDE. Создание рабочего Maven/SBT-проекта. Понимание императивного и функционального подхода написания кода на примере своего варианта задания. |
| 2. | Создание проекта по извлечению данных | *Лабораторная работа №2:*  Поиск и анализ источников данных по своему варианту задания. Проектирование подхода для извлечения полу-структурированных данных из HTML. Формирование требований к данным. Подготовка данных (очистка, нормализация, преобразования). Проектирование выходного формата данных в виде JSON. Проектирование запросов к своим данным. |
| 3. | Извлечение и обработка данных | *Лабораторная работа №3:*  Реализация программы на языке Scala для извлечения и подготовки данных по проекту из лабораторной работы №2. Сохранение собранных данных в ранее спроектированном выходном формате. |
| 4. | Построение запросов к базе данных MongoDB | *Лабораторная работа №4:*  Подготовка и настройка нереляционной документной базы данных MongoDB. Создание коллекции для своих данных. Загрузка данных в коллекцию. Построение ранее спроектированных в рамках лабораторной работы №2 запросов к данным. |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В качестве учебно-методических материалов используется рекомендованная литература и рекомендованные ресурсы сети Интернет (разделы 7 и 8).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка** | **Наименование оценочного средства** |
| 1-8. | 1. Введение в нереляционные базы данных  2. Введение в программирование на языке Scala  3. Базы данных ключ-значение  4. Документные базы данных  5. Колоночные базы данных  6. Графовые базы данных и базы данных для хранения временных рядов  7. Гибридные и NewSQL базы данных  8. Примеры использования нереляционных баз данных | ОПК-1 (знать, уметь, владеть) | **Лабораторная работа №1**  (демонстрация на компьютере выполненного проекта и защита работы в форме собеседования с преподавателем);  **Контрольная работа №1**  (в форме письменных ответов и устного собеседования на теоретические вопросы);  **Зачет**  (в форме устного собеседования по теоретическим вопросам) |
| 9. | Создание проекта по извлечению данных | ОПК-2 (знать, уметь, владеть) | **Лабораторная работа №2**  (защита работы в форме собеседования с преподавателем) |
| 10. | Реализация процесса извлечения, очистки, подготовки данных | ОПК-2 (знать, уметь, владеть) | **Лабораторная работа №3**  (демонстрация на компьютере выполненного проекта и защита работы в форме собеседования с преподавателем) |
| 11. | Построение запросов к базе данных MongoDB | ОПК-2 (знать, уметь, владеть) | **Лабораторная работа №4**  (демонстрация на компьютере выполненного проекта и защита работы в форме собеседования с преподавателем) |

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

*6.2.1. Зачет*

Зачет проводится в виде устных ответов на 2 вопроса. Критерий оценки – правильность и полнота ответа на вопросы.

Оценка выставляется в баллах от 0 до 40 в равных долях за каждый вопрос. Зачет считается сданным при оценке не ниже 60% от максимального балла.

*Список билетов на зачет:*

*Вариант №1*

1. Целостность данных. Целостность в конечном итоге.

2. Документные базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры. *Вариант №2*

1. Типы данных. JSON формат.

2. Колоночные базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры. *Вариант №3*

1. ACID свойства. Характеристика. Как соотносятся с нереляционными базами данных.

2. База данных Apache Cassandra. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №4*

1. Типы данных. JSON формат.

2. Графовые базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №5*

1. Свойства нереляционных баз данных.

2. Язык Scala. Методы на коллециях.

*Вариант №6*

1. Целостность данных. Целостность в конечном итоге.

2. База данных MongoDB. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №7*

1. Кластер. Масштабирование.

2. Графовые базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №8*

1. Кластер. Масштабирование.

2. NewSQL базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №9*

1. Типы запросов. OLTP против OLAP.

2. Базы данных ключ-значение. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №10*

1. Классификация нереляционных баз данных.

2. Документные базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №11*

1. Нереляционные базы данных. Определение. Почему возникло новое направление в базах данных.

2. База данных Neo4J. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №12*

1. Шардинг.

2. NewSQL базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №13*

1. CAP теорема.

2. Базы данных ключ-значение. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №14*

1. Проблемы реляционных баз данных.

2. Язык Scala. Его особенности. Сильные и слабые стороны.

*Вариант №15*

1. Репликация.

2. Базы данных для хранения временных рядов. Свойства. Примеры.

*Вариант №16*

1. Свойства нереляционных баз данных.

2. База данных Apache HBase. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №17*

1. ACID свойства. Характеристика. Как соотносятся с нереляционными базами данных.

2. База данных Apache HBase. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №18*

1. CAP теорема.

2. База данных Neo4J. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №19*

1. Классификация нереляционных баз данных.

2. Язык Scala. Mutability и Immutability.

*Вариант №20*

1. Проблемы реляционных баз данных.

2. Язык Scala. Mutability и Immutability.

*Вариант №21*

1. Типы запросов. OLTP против OLAP.

2. Колоночные базы данных. Свойства. Сильные и слабые стороны. Примеры.

*Вариант №22*

1. Репликация.

2. База данных DynamoDB. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №23*

1. Нереляционные базы данных. Определение. Почему возникло новое направление в базах данных.

2. База данных MongoDB. Особенности. Операции. Архитектура.

*Вариант №24*

1. Шардинг.

2. База данных DynamoDB. Особенности. Операции. Архитектура.

*6.2.2. Контрольная работа №1*

Контрольная работа предназначена для выявления качества усвоения теоретических знаний по классам нереляционных баз данных:

- Базы данных ключ-значение;

- Документные базы данных;

- Колоночные базы данных;

- Графовые базы данных;

- Базы данных для хранения временных рядов.

Контрольная работа включает в себя 2 вопроса, на которые студент должен дать исчерпывающий устный ответ. Контрольная работа оценивается в баллах от 0 до 5 и считается сданной при оценке не ниже 60% от максимального балла.

Варианты заданий составляются из двух вопросов: первый вопрос из 1-5, второй вопрос из 6-15.

***Вопросы контрольной работы №1:***

1. Базы данных ключ-значение. Свойства.

2. Документные базы данных. Свойства.

3. Колоночные базы данных. Свойства.

4. Графовые базы данных. Свойства.

5. Базы данных для хранения временных рядов. Свойства.

6. База данных DynamoDB. Особенности.

7. База данных Berkeley DB. Особенности.

8. База данных Level DB. Особенности.

9. База данных MongoDB. Особенности.

10. База данных CouchDB. Особенности.

11. База данных Apache HBase. Особенности.

12. База данных Apache Cassandra. Особенности.

13. База данных Neo4J. Особенности.

14. База данных InfiniteGraph. Особенности.

15. База данных InfluxDB. Особенности.

*6.2.3. Лабораторные работы №1, №2, №3, №4*

Лабораторные работы предназначены для выработки практических навыков по материалу, полученному в рамках предмета (курс лекций), а также выявления качества усвоения знаний по дисциплине.

По завершению каждой из лабораторных работ №1/№3/№4 студент должен продемонстрировать ее результат на компьютере и защитить в форме собеседования с преподавателем. На собеседование выносятся вопросы, касающиеся теоретических аспектов выполняемой работы, последовательности используемых для решения задачи шагов/процедур, а также анализа полученных результатов. Лабораторная работа №2 защищается в виде устной беседы, обсуждения задачи, способов ее решения, возможных проблем при выполнении.

Критерий оценки – полнота, качество, своевременность выполненной работы и успешная ее защита. Лабораторная работа №1 и №2 оцениваются в баллах от 0 до 10. Лабораторные работы №3 и №4 оцениваются в баллах от 0 до 15. Каждая лабораторная работа считается сданной при получении оценки не ниже 60% от максимального балла.

Лабораторная работа №1 включает установку, запуск, изучение интерфейса и встроенных средств среды разработки Scala IDE, а также основы программирования на языке Scala. Студент получает практические навыки создания и конфигурирования Maven-проекта в среде Scala IDE. По завершению лабораторной работы №1 в ходе устного опроса у компьютера студент показывает реализацию Scala программы в соответствии со своим вариантом.

Лабораторная работа №2 включает изучение тематики по своему варианту, поиск источников данных, планирование выполнения следующих лабораторных работ, проработку процедуры извлечения данных, очистки данных, внутренних форматов и возможных запросов к данным. По завершению лабораторной работы №2 в ходе устного опроса у компьютера студент рассказывает о планируемых этапах выполнения последующих лабораторных работ, показывает какие данные и в каких форматах планируется извлекать, как их планируется подготавливать и хранить в базе данных.

Лабораторная работа №3 включает реализацию части этапов, спланированных в рамках лабораторной работы №2, а именно извлечение, подготовку и очистку данных, сохранение данных на жесткий диск компьютера в виде JSON формата. По завершению лабораторной работы №3 в ходе устного опроса у компьютера студент демонстрирует код программы на языке Scala, объясняет основные проблемы, с которыми пришлось столкнуться и методы их решения, показывает результат извлечения данных.

Лабораторная работа №4 включает установку, подготовку и настройку нереляционной документной базы данных MongoDB. В ходе лабораторной работы студент подключает необходимые библиотеки к своему проекту, устанавливает подключение со своей базой данных, загружает туда данные собранные в рамках предыдущей лабораторной работы. По завершению лабораторной работы №4 в ходе устного опроса у компьютера студент демонстрирует код программы на языке Scala, объясняет запросы, которые он строил к своим данным и каким образом эти запросы работают, показывает результат выполнения запросов (не менее 5 различных запросов).

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

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** | **18** | **30** |
| Лабораторная работа №1 | 6 | 10 |
| Лабораторная работа №2 | 6 | 10 |
| Контрольная работа №1  (2 вопроса – 5 и 5 баллов) | 6 | 10 |
| **Контрольная точка № 2** | **18** | **30** |
| Лабораторная работа №3 | 9 | 15 |
| Лабораторная работа №4 | 9 | 15 |
| **Промежуточный** | **Зачет** | **24** | **40** |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 60 | 100 |

За несвоевременную сдачу любого из указанных в таблице оценочных средств оценка может быть снижена от 1 до 2 баллов.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал. Ответ оценивается преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний, приобретенных навыков самостоятельной работы.

Оценка сформированных компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Benners Programming in Scala.

2. Alex Payne, Dean Wampler Programming Scala. 2014. 583 p.

3. Paul Chiusano, Rúnar Bjarnason Functional Programming in Scala. 2014. 320 p.

4. Joshua D. Suereth Scala in Depth. 2012. 304 p.

5. Кей С. Хорстманн Функциональное программирование. SCALA для нетерпеливых. 2013. 408 с.

6. Kristina Chodorow, Michael Dirolf MongoDB: The Definitive Guide. 2010. 193 p.

7. Kyle Banker MongoDB in Action. 2012. 287 p.

8. Cyrus Dasadia Mongodb Cookbook. 2016. 370 p.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Язык программирования Scala [Официальный сайт]. — https://www.scala-lang.org/

2. Среда разработки Scala IDE [Официальный сайт]. — http://scala-ide.org/

3. Scala Школа. — https://twitter.github.io/scala\_school/ru/index.html

4. Упражнения по Scala. — https://www.scala-exercises.org/

5. Курс по принципам функционального программирования. — https://www.coursera.org/learn/progfun1

6. Специализация по Scala. — https://www.coursera.org/specializations/scala

7. База данных MongoDB [Официальный сайт]. — https://www.mongodb.com/

8. Open Server Panel [Официальный сайт]. — https://ospanel.io/

9. The Little MongoDB Book. — https://github.com/karlseguin/the-little-mongodb-book

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебного занятия | Организация деятельности студента |
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или лабораторной работе.  Уделить внимание следующим базовым понятиям: нереляционные базы данных, типы данных, масштабирование, распределенная система, целостность данных, репликация данных, шардинг данных, CAP теорема, ACID свойства, BASE свойства. |
| Контрольная работа | Работа с конспектами лекций, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники. |
| Лабораторная работа | При выполнении лабораторных работ необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.  Лабораторная работа считается выполненной после ее успешной защиты, включающей:   * демонстрацию на компьютере решаемой задачи с разъяснением разработанного программного кода и демонстрацией выполнения; * собеседование с преподавателем для выявления уровня освоения теоретических основ в области нереляционных баз данных. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и лабораторные работы, а также рекомендуемую литературу. |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

• Операционные системы Windows 7/10, Linux (CentOS / RedHat, OpenSUSE, Ubuntu);

• Среда для программирования на языке Scala – Scala IDE (http://scala-ide.org/);

• Java Runtime Environment v.1.8 (http://www.java.com/);

• Электронные презентации лекций в формате PDF, демонстрируемые с использованием мультимедийного проектора или дистанционно.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

• Компьютерный класс сетевых технологий. Класс оснащен 10 компьютерами (Intel Core i5/8GB/1 TB) и 1 компьютером (Intel Celeron 1.6 GHz, 2 GB RAM, 250 GB) с операционной системой Windows 7, а также мультимедийным проектором. Есть доступ к Wi-Fi.

• Аудиторный класс, оборудованный проекционным экраном, мультимедийным проектором и персональным компьютером (AMD, ATHLON64, 2.7 GHz, 4 GB RAM, 250 GB). Есть доступ к Wi-Fi.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Лекционные и практические занятия проходят с обсуждением учебного материала, демонстрируемого в форме презентаций на экране с использованием мультимедиа-проектора. Все лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме при тесном контакте студентов с преподавателем.

В рамках лабораторных работ студенты выполняют 4 лабораторные работы, призванные дать представление о возможностях применения нереляционных баз данных, как инструментария для решения самых разнообразных практических задач. Лабораторные работы проводятся при активном взаимодействии студентов и преподавателя, в ходе которого обсуждаются детали создания проекта задачи, проблемы и ошибки, возникающие на всех этапах их разработки, проводится проверка корректности полученных результатов.

12.2. **Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки**

На самостоятельное изучение студентам предлагается более глубоко рассмотреть темы, кратко затрагиваемые в лекционных курсах. Контроль освоения материала осуществляется в ходе приема лабораторных работ и в рамках зачета по дисциплине.

| № | Тема | Часть, осваиваемая самостоятельно |
| --- | --- | --- |
| 1. | Введение в нереляционные базы данных | Распределенные системы. Особенности организации и работы. Согласованность данных в распределенных системах. |
| 2. | Введение в программирование на языке Scala | Объектно-ориентированное программирование на Scala. Коллекции в Scala. Mutability и Immutability. |
| 3. | Базы данных ключ-значение | Архитектура и принципы работы баз данных ключ-значение. Особенности Berkeley DB. Особенности Aerospike. Особенности Level DB. |
| 4. | Документные базы данных | Архитектура и принципы работы документных баз данных. Особенности CouchDB. Особенности RethinkDB. Особенности RavenDB. |
| 5. | Колоночные базы данных | Архитектура и принципы работы колоночных баз данных. |
| 6. | Графовые базы данных и базы данных для хранения временных рядов | Архитектура и принципы работы графовых баз данных. Особенности OrientDB. Особенности InfiniteGraph. Особенности AllegroGraph. Архитектура и принципы работы баз данных для хранения временных рядов. |
| 7. | Гибридные и NewSQL базы данных | Дополнительные примеры гибридных систем хранения данных. Принципы построения NewSQL хранилищ. Сравнение NewSQL и NoSQL хранилищ. |
| 8. | Примеры использования нереляционных баз данных | Особенности и плюсы/минусы каждого из рассмотренных классов баз данных. |

Контроль освоения самостоятельно изученного теоретического материала осуществляется в виде собеседования во время защиты лабораторных, в виде устного опроса на зачете.

Кроме этого, студенты также самостоятельно выполняют большую часть предусмотренных практических работ, промежуточный результат которых представляется на лабораторных занятиях, а конечный результат - на защите лабораторных работ.

*Вопросы для самоконтроля:*

* ACID свойства.
* BASE свойства.
* Проблемы реляционных баз данных.
* Типы данных. JSON формат.
* Типы запросов. OLTP против OLAP.
* CAP теорема.
* Кластер. Распределенные системы. Масштабирование.
* Репликация.
* Шардинг.
* Целостность данных. Целостность в конечном итоге.
* Язык Scala. Коллекции.
* Язык Scala. Mutability и Immutability.

12.3. Краткий терминологический словарь

Приводятся русские, а также общепринятые сокращения/акронимы на английском языке

ACID – Atomicity, Consistency, Isolation, Durability

BASE – Basically Available, Soft state, Eventual consistency

CAP – Consistency, Availability, Partition tolerance

HTML – Hypertext Markup Language

IDE – Integrated Development Environment

JSON – JavaScript Object Notation

NoSQL – Not Only SQL

OLAP – Online analytical processing

OLTP – Online transaction processing