

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Краснодарский филиал Финуниверситета**

**Кафедра «Математика и информатика»**

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»  
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«20» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал  
Финуниверситета

Директор



Э.В.Соболев

«20» февраля 2024 г.

**Кирий В.А.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
НЕРЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика,

Направленность программы магистратуры:  
Анализ больших данных и машинное обучение  
в экономике и финансах

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета  
(протокол № 12 от 20.02.2024)*

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»  
(протокол № 13 от 13.02.2024)*

**Краснодар 2024**

УДК 004.65  
ББК 32.972.5  
К30

**Рецензент:** Калайдин Е.Н., профессор кафедры «Математика и информатика», д-р физ.-мат. наук, Коренева О.В., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. техн. наук.

**Кирий В.А. «Нереляционные базы данных».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленности программы подготовки магистров: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах». — Краснодар: Краснодарский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Кафедра математики и информатики, 2024.

Дисциплина «Нереляционные базы данных» относится к Модулю дисциплин, инвариантных для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, отражающих специфику ВУЗа.

В рабочей программе дисциплины представлены цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика практических занятий и технология их проведения, формы самостоятельной работы студентов, система оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

**Кирий В.А.**

**Нереляционные базы данных**

*Формат 60\*90/16. Гарнитура Times New Roman*

*Усл. п.л. 2,0. Изд. № \_от.\_*

*Тираж 100 экз.*

*Заказ № .*

*Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета*

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |
|---|--|
| 1. Наименование дисциплины .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине                            | <b>Ошибка! Закладка не определена</b>  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ .....  | 6                                      |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....  | 6                                      |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....   | 6                                      |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 9                                      |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....  | 12                                     |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....   | 14                                     |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 15                                     |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем ..... | 15                                     |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 16                                     |

## 1. Наименование дисциплины

«Нереляционные базы данных».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

В совокупности с другими дисциплинами модуля учебная дисциплина «Нереляционные базы данных» обеспечивает формирование следующих компетенций: ПКН-2.

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами   |
|-----------------|---|--|--|
| ПКН-2           | Способность использовать современные информационные системы и математические методы для решения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач предметной области | 1. Демонстрирует знание современных информационных систем на основе и с применением математических моделей и методов.  | <b>Знать:</b> особенности современных информационных систем на основе и с применением математических моделей и методов.<br><b>Уметь:</b> демонстрировать знания современных информационных систем на основе и с применением математических моделей и методов.  |
|                 |   | 2. Применяет полученные знания при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте. | <b>Знать:</b> теоретические основы при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте.<br><b>Уметь:</b> применять полученные знания при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте |
|                 |   | 3. Владеет методами анализа Big Data, использует для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в том числе на уровне финансового рынка.  | <b>Знать:</b> методы анализа Big Data, теоретические основы для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в том числе на уровне финансового рынка.<br><b>Уметь:</b> владеет методами анализа Big Data, использует для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в                                  |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Нереляционные базы данных» относится к Модулю дисциплин, инвариантных для направления подготовки 01.04.02-Прикладная математика и информатика, отражающих специфику ВУЗа.

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

| Вид учебной работы по дисциплине              | Всего (в з/е и часах) | Модуль 1 ( в часах) |
|---|-----------------------|---------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>          | <b>3 з/е, 108 ч.</b>  | <b>108</b>          |
| <i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i> | <i>40</i>             | <i>40</i>           |
| <i>Лекции</i>                                 | <i>10</i>             | <i>10</i>           |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | <i>30</i>             | <i>30</i>           |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | <b>68</b>             | <b>68</b>           |
| В семестре                                    | 32                    | 32                  |
| Контроль (подготовка к зачету/экзамену)       | 36                    | 36                  |
| Вид текущего контроля                         | Проектная работа      | Проектная работа    |
| Вид промежуточной аттестации                  | Зачет                 | Зачет               |

### 5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

#### 5.1. Содержание дисциплины

##### 1. Нереляционные базы данных

Понятие СУБД. Классификация СУБД по их функциональному назначению. Новые методологии построения нереляционных баз данных (NoSQL). Разновидности NoSQL — систем, их функциональное назначение.

##### 2. Документо-ориентированные базы данных

Особенности СУБД MongoDB. Формат данных в MongoDB. Устройство базы данных. Установка и администрирование базы данных. Добавление данных. Выборка из БД. Команды группировки. Обновление данных. Удаление данных. Работа с индексами. Управление коллекциями. Резервное копирование и восстановление.

##### 3. Графовые базы данных

Моделирование данных графами. Установка и настройка СУБД Neo4j. Графический интерфейс Neo4j. Neo4j и Gremlin. Операции CRUD. Конвейеры. REST-интерфейс к Neo4j. Создание узлов и связей с помощью REST.

Моделирование фактов в виде узлов. Представление комплексных типовых значений в виде узлов. Кластеризация. Балансировка нагрузки. Тестирование.

#### 4. Распределенные базы данных

Введение в Cassandra. Установка Cassandra. Язык Cassandra Query Language. Проектирование моделей данных. Аспекты архитектуры Cassandra. Чтение и запись данных. Инструменты мониторинга. Настройка производительности.

### 5.2. Учебно-тематический план

| №<br>п/<br>п | Наименование тем<br>(разделов)<br>дисциплины     | Трудоёмкость в часах |  |        |                                      |                               | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости  |
|--------------|--|----------------------|--|--------|--------------------------------------|-------------------------------|--|
|              |  | Всего                | Контактная работа -<br>Аудиторная работа |        |                                      | Самостоят<br>ельная<br>работа |  |
|              |  |                      | Об-<br>щая,<br>в<br>т.ч.:                | Лекции | Семинары,<br>практические<br>занятия |                               |  |
| 1.           | Нереляцион-<br>ные базы<br>данных                | 4                    | 2  | 2      | -                                    | 2                             | Самостоятель-<br>ные работы.<br>Участие в<br>решении задач<br>на практи-<br>ческих<br>занятиях.<br>Собеседования<br>по домашним<br>заданиям. |
| 2.           | Документо-<br>ориентированн<br>ые базы<br>данных | 32                   | 12                                       | 2      | 10                                   | 20                            |  |
| 3.           | Графовые<br>базы данных                          | 32                   | 12                                       | 2      | 10                                   | 20                            |  |
| 4.           | Распределен-<br>ные базы<br>данных               | 40                   | 14                                       | 4      | 10                                   | 26                            |  |
|              | В целом по<br>дисциплине                         | 108                  | 40                                       | 10     | 30                                   | 68                            | Согласно<br>учебному<br>плану:<br>проектная<br>работа  |
|              | Итого в %  | 100                  | 37                                       | 25     | 75                                   | 63                            |  |

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

| Наименование тем<br>(разделов)<br>дисциплины | Перечень вопросов для обсуждения<br>на семинарских, практических занятиях,<br>рекомендуемые источники из разделов<br>8,9 (указывается раздел и порядковый<br>номер источника)  | Формы проведения<br>занятий  |
|--|--|--|
| Документо-ориентированные базы данных        | <p>Формат данных в MongoDB. Установка и администрирование MongoDB. Работа с документами и коллекциями. Добавление данных. Загрузка данных из файла. Выборка из БД. Запрос к вложенным объектам. Использование JavaScript. Курсоры. Команды группировки. Обновление данных. Удаление данных. Работа с индексами. Управление коллекциями. Резервное копирование и восстановление.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i><br/> <i>Основная литература - 8.[1,2,3], 9.[35]</i><br/> <i>Дополнительная литература - 8.[4], 9.[34]</i></p> | <p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p> <p>Этапы занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное выполнение заданий</li> <li>- групповой разбор результатов выполнения заданий.</li> </ul> |
| Графовые базы данных                         | <p>Установка и настройка СУБД Neo4j. Графический интерфейс Neo4j. Neo4j и Cypher. Операции CRUD. Конвейеры. REST-интерфейс к Neo4j. Создание узлов и связей с помощью REST. Кластеризация. Балансировка нагрузки. Тестирование.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i><br/> <i>Рекомендуемые источники:</i><br/> <i>Основная литература - 8.[1,2,3], 9.[36]</i><br/> <i>Дополнительная литература - 8.[4,5], 9.[34]</i></p>  | <p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p> <p>Этапы занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное выполнение заданий</li> <li>- групповой разбор результатов выполнения заданий.</li> </ul> |

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Распределенные базы данных | <p>Установка Cassandra. Язык Cassandra Query Language. Проектирование моделей данных. Аспекты архитектуры Cassandra. Чтение и запись данных. Инструменты мониторинга. Настройка производительности.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i><br/> <i>Рекомендуемые источники: Основная литература - 8.[2,3], 9.[37]</i><br/> <i>Дополнительная литература - 8.[4,5,6], 9.[34]</i></p> | <p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p> <p>Этапы занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное выполнение заданий</li> <li>- групповой разбор результатов выполнения заданий.</li> </ul> |
|----------------------------|---|--|

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Нереляционные базы данных».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

### *Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций*

| Шифр компетенции | Вопросы  | Правильный ответ  |
|------------------|--|---|
| ПКН-2            | 1. Какие основные типы нереляционных баз данных существуют?                        | Документно-ориентированные, колоночные, ключ-значение, графовые |
|                  | 2. В виде чего представлены данные в документно-ориентированных базах данных?      | Документы   |
|                  | 3. Чем отличается колоночная модель данных?  | Столбцы являются основными единицами хранения данных            |
|                  | 4. В чем преимущество использования ключ-значение баз данных?                      | Быстрый поиск по ключу  |
|                  | 5. Для чего используются графовые базы данных?                                     | Для работы с данными в виде графов                              |
|                  | 6. Каковы преимущества графовых баз данных перед другими нереляционными системами? | Работа с большими объемами и иерархическими данными             |
|                  | 7. Чем отличается хранение и обработка   | Обработка временных рядов и                                     |



|  |  |
|--|--|
| данных в колоночных базах от табличного представления?                                   | больших объемов данных   |
| 8. В чем заключается простота обработки данных в документо-ориентированных системах?     | Обработка простых данных, связанных между собой                      |
| 9. В каких задачах колоночные базы данных превосходят другие нереляционные системы?      | Обработка и анализ больших объемов данных в режиме реального времени |
| 10. Почему графовые системы не используют SQL для выполнения запросов?                   | Не предназначен для работы с графами                                 |
| 11. Какие виды данных могут быть эффективно представлены в колоночной базе данных?       | Текстовые данные, числовые данные, временные ряды                    |
| 12. Что определяет уникальность индексов в колоночной системе?                           | Столбцы  |
| 13. В виде чего представлены отношения в графе?  | Узлы и ребра   |
| 14. Что общего у реляционных и нереляционных систем в плане хранения и обработки данных? | Выполняют эти функции  |
| 15. Что общего между реляционными и нереляционными системами?                            | Хранят и обрабатывают данные   |
| 16. В чем разница между реляционными и нереляционными системами?                         | Гибкость структуры данных  |
| 17. Когда используются реляционные системы?  | Сложные запросы  |
| 18. В какой базе данных документ является ключевым элементом?                            | Документно-ориентированной   |
| 19. На каких языках программирования создаются нереляционные системы?                    | JavaScript, Python, Java   |
| 20. Какую информацию представляют графы?   | Отношения между объектами  |
| 21. Увеличение числа серверов это.....   | Горизонтальное масштабирование                                       |
| 22. Что хранится в документах MongoDB?   | JSON-подобные структуры  |
| 23. Приведите пример база данных документов  | CouchDB  |
| 24. В чем заключается ключевая особенность Redis?  | Хранение в памяти  |
| 25. Какое хранилище использует Cassandra?  | Колонно-ориентированное  |
| 26. Чем отличается HBase от реляционных баз?   | Нет фиксированных схем   |
| 27. Что такое sharding?  | Разделение данных  |
| 28. Приведите пример графовой базы данных?   | Neo4j  |
| 29. Что такое консистентность в CAP-теореме?   | Единообразие данных  |
| 30. Какой уровень согласованности данных в BASE?   | Конечная согласованность   |
| 31. Какого типа данные хранятся в ключ-значение базе?                                    | Пары ключ-значение   |
| 32. Что такое репликация данных?   | Копирование данных   |
| 33. Что такое MapReduce?   | Модель обработки данных  |
| 34. Приведите пример базы данных ключ-значение?  | Redis  |
| 35. Для чего используется CouchDB?   | Документное хранилище  |
| 36. Что такое eventual consistency?  | Поздняя согласованность  |
| 37. Приведите пример распределенной базы   | Cassandra  |

|  |        |  |
|--|--------|--|
|  | данных |  |
|--|--------|--|

## Тесты

| Шифр компетенции | Тестовые задания  | Правильный ответ |
|------------------|---|------------------|
| ПКН-2            | Какой из перечисленных нереляционных баз данных является ключом-значение?<br>А) Документо-ориентированная база данных<br>В) Колоночная база данных<br>С) Ключ-значение база данных<br>D) Граф-ориентированная база данных | С                |
|                  | Что является основным компонентом в документо-ориентированной базе данных?<br>А) Документ<br>В) Ключ<br>С) Значение<br>D) Поле  | А                |
|                  | В какой из нереляционных баз данных данные хранятся в виде столбцов?<br>А) Документо-ориентированная<br>В) Колоночная<br>С) Ключ-значение<br>D) Граф  | В                |
|                  | Какая из нереляционных баз данных оптимизирована для поиска по ключам?<br>А) Документо-ориентированная<br>В) Колоночная<br>С) Ключ-значение<br>D) Графовая  | С                |
|                  | Какой тип нереляционной базы данных лучше всего подходит для хранения и обработки больших объемов данных?<br>А) Документо-ориентированная<br>В) Колоночная<br>С) Ключ-значение<br>D) Графовая                             | D                |
|                  | Какой вид нереляционной базы данных наиболее подходит для работы с иерархическими данными?<br>А) Документо-ориентированная<br>В) Колоночная<br>С) Ключ-значение<br>D) Графовая  | D                |
|                  | Какой вид данных не может быть эффективно представлен в колоночной базе данных?<br>А) Табличные данные<br>В) Текстовые данные<br>С) Числовые данные<br>D) Временные ряды  | А                |
|                  | Какую информацию можно эффективно хранить и обрабатывать в документо-ориентированных базах данных?<br>А) Связанные данные<br>В) Иерархические данные<br>С) Табличные данные   | D                |

|  |   |
|--|---|
| D) Простые данные  |   |
| Какая нереляционная база данных подходит для обработки и анализа больших объемов данных в реальном времени?<br>A) Документно-ориентированные базы данных<br>B) Графовые базы данных<br>C) Колоночные базы данных<br>D) Ключ-значение базы данных | C |
| Какой нереляционный тип базы данных не использует SQL для выполнения запросов?<br>A) Документно-ориентированный<br>B) Колоночный<br>C) Ключ-значение<br>D) Графический   | D |
| Какая из следующих операций обычно не поддерживается нереляционными базами данных?<br>A) ACID-транзакции<br>B) Гибкая схема данных<br>C) Горизонтальное масштабирование<br>D) Сложные аналитические запросы                                      | A |
| Какой из перечисленных примеров является нереляционной базой данных?<br>A) Microsoft SQL Server<br>B) Cassandra<br>C) SQLite<br>D) Amazon RDS  | B |

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

### 7.1. Основная литература

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. Г. Миркин. - Москва: Юрайт, 2019. - 174 с. - Текст : непосредственный. -То же. - 2020. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/450262>. — Текст : электронный.

2.Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/489100>. - Текст: электронный.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118>. – Режим доступа: по подписке.

2. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL-

и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0785-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912454>. – Режим доступа: по подписке.

3. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник для направления бакалавриата "Экономика и управление" / В. И. Соловьев; Финуниверситет. - Москва: Кнорус, 2019. - 498 с. - Текст : непосредственный. - То же. - 2021. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/938856>. - Текст: электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
2. Сайт департамента анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных.
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
10. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
11. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
13. Национальная электронная библиотека <http://nab.ru/>
14. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
15. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
16. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
17. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
18. Bank Focus <http://library.fa.ru/resource.asp?id=527>
19. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
20. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
21. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
22. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
23. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
24. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
25. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
26. ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central <https://search.proquest.com/>

27. ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
28. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk  
<https://ruslana.bvdep.com/>
29. Scopus <https://www.scopus.com>
30. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks  
<http://link.springer.com/>
31. Интерактивная финансовая информационная система компании Bloomberg
32. Система Thomson Reuters Eikon
33. Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>
34. Developing NoSQL Solutions in Azure/ Microsoft. -  
<https://www.edx.org/course/developing-nosql-solutions-azure-microsoft-dat221x-0>
35. MongoDB Documentation [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://www.mongodb.com/docs/>
36. Neo4j Documentation [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://neo4j.com/docs/>
37. Cassandra Documentation [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://cassandra.apache.org/doc/latest/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. ОС Astra Linux
2. Libre Office
3. Антивирус Kaspersky

### **10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -

### **10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

**- Не предусмотрены**

**10.4. СУБД Cassandra**

**10.5. СУБД MongoDB**

**10.6. СУБД Neo4j**

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

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Краснодарского филиала Финансового университета.