

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

**Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Е.А. Каменева

25.04.2023 г.

М. В. Смирнов

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКАХ
PYTHON И SQL**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 – Экономика,
ОП «Экономика и финансы»,
Профиль: «Казначейское дело»

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Наименование дисциплины | 3 |
| 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине | 3 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся | 5 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий..... | 5 |
| 5.1. Содержание дисциплины..... | 6 |
| 5.2. Учебно-тематический план | 7 |
| 5.3. Содержание семинаров, практических занятий | 7 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 8 |
| 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы..... | 8 |
| 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю | 9 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 10 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 16 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 17 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 18 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем | 18 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 19 |

1. Наименование дисциплины

«Программирование на языках Python и SQL»

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

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции |
|-----------------|--|---|--|
| УК-4 | Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач | 1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. | Знать формулы и инструменты для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL. Уметь применять формулы и инструменты и интерпретировать полученные значения. |
| | | 2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. | Знать библиотеки и модули языка Python для работы с базами данных. Уметь определить оптимальный алгоритм в зависимости от поставленной задачи. |
| | | 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. Уметь анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий при оказании финансовых услуг. |
| | | 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. | Знать основные способы построения прогнозов с использованием возможностей Python. Уметь построить прогноз на основе анализа исторических данных с использованием библиотек math, Pandas. |

| | | | |
|--------------|--|---|--|
| ПКН-3 | Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты. | 1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации Уметь анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий. |
| | | 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. | Знать , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL Уметь сделать выводы по проведенным расчетам |
| | | 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. | Знать методы работы с открытыми источниками данных. Уметь загружать данные из различных источников и обрабатывать разнородную информацию. |
| | | 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений. | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. Уметь анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий. |
| ПКП-3 | Способность применять инструменты управления ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики. | 1. Владеет инструментарием по управлению ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики. | Знать , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL. Уметь сделать выводы по проведенным расчетам. |
| | | 2. Демонстрирует знания нормативных правовых актов, регулирующих организацию управления ликвидностью. | Знать методы и модели обработки данных для управления ликвидностью. Уметь применять методы и модели управления ликвидностью с помощью языков Python и SQL. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | 3. Применяет казначейские технологии для эффективного управления денежными средствами. | Знать казначейские технологии эффективного управления денежными средствами. Уметь применять технологии работы с базами данных для эффективного управления денежными средствами. |
|--|--|--|--|

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование на языках Python и SQL» относится к Циклу профиля (элективный) по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика, ОП «Экономика и финансы», Профиль: «Казначейское дело».

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

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего (в з/е и часах) | Семестр 6 (в часах) |
|---|--------------------------|------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 3/108 | 108 |
| <i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i> | <i>34</i> | <i>34</i> |
| <i>Лекции</i> | <i>16</i> | <i>16</i> |
| <i>Семинары, практические занятия</i> | <i>18</i> | <i>18</i> |
| Самостоятельная работа | 74 | 74 |
| Вид текущего контроля | Контрольная работа | Контрольная 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

Тема 1. Программирование на языке Python

Среда программирования Python. Типы данных в Python. Встроенные и пользовательские функции. Циклы и условные конструкции языка Python. Коллекции: списки, кортежи, словари, множества.

Библиотеки языка Python для обработки и анализа финансово-экономических данных: math, Numpy, Pandas, Matplotlib.

Работа со структурированными файлами и табличными данными с помощью библиотек csv, json, xml, xlwings.

Объектно-ориентированное программирование в Python.

Тема 2. Технологии работы с базами данных

Основные понятия и определения языка SQL. Стандарт и подмножества языка SQL: DDL, DML, DCL. Создание объектов баз данных: таблиц, ограничений, связей, ключей. Программирование условий выбора (WHERE), использование группировок и агрегатов данных (GROUP BY), соединений (JOIN, UNION).

Библиотеки языка Python для работы с реляционными базами данных: sqlite3, SQLAlchemy: установка, подключение к базе данных и выполнение запросов.

Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений

Язык SQL-выражений библиотеки SQLAlchemy (SQL Expression Language). Схема и типы данных. Метаданные и инициализация таблиц. Создание таблиц и ограничений: индексы, первичные и внешние ключи. Вставка, обновление и удаление данных с помощью SQLAlchemy.

Выполнение запросов с помощью SQLAlchemy: управление столбцами запроса, упорядочивание, ограничение числа записей.

Использование встроенных функций СУБД, фильтрация, условные методы. Использование операторов сравнения, арифметических и логических операторов. Создание подзапросов и табличных выражений с помощью SQLAlchemy.

5.2. Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем (разделов) дисциплины | Трудоемкость в часах | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|----------|---|----------------------|--|------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| | | Всего | Контактная работа – Аудиторная работа | | | Самостоят ельная работа | |
| | | | Общая, в т. ч.: | Лекц ии | Семинары, практическ ие занятия | | |
| 1. | Программирован ие на языке Python | 32 | 8 | 4 | 4 | 24 | Домашние задания |
| 2. | Технологии работы с базами данных | 32 | 8 | 4 | 4 | 24 | Домашние задания |
| 3. | Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений | 44 | 18 | 8 | 10 | 26 | Домашние задания |
| 4. | В целом по дисциплине | 108 | 34 | 16 | 18 | 74 | Согласно учебному плану: контрольная работа |
| | Итого в % | | 31 | 15 | 16 | 69 | |

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника) | Формы проведения занятий |
|--|---|--------------------------|
| Тема 1. Программирование на языке Python. | Выполнение команд в Python в ячейках iPython, понимание различий между типами данных. Обработка данных в коллекциях. Рекомендуемые источники: а) основная: 8.1; б) Интернет-ресурсы: 9.5, 9.6. | Лекция, семинар |
| | Работа с библиотекой Numpy. Рекомендуемые источники: а) основная: 8.1, 8.2; б) Интернет-ресурсы: 9.1-9.5 | Лекция, семинар |
| | Работа с библиотекой Pandas Рекомендуемые источники: а) основная: 8.1, 8.2; б) Интернет-ресурсы: 9.1-9.5 | Лекция, семинар |
| | Работа с библиотеками csv, json, xml, xlwings Рекомендуемые источники: а) основная: 8.2; б) Интернет-ресурсы: 9.1-9.6 | Лекция, семинар |

| | | |
|---|--|-----------------|
| Тема 2. Технологии работы с базами данных. | Основные понятия и определения языка SQL. Создание объектов баз данных: таблиц, ограничений, связей, ключей. Библиотеки языка Python для работы с реляционными базами данных. а) основная: 8.1; б) дополнительная: 8.5 в) Интернет-ресурсы: 9.1-9.6 | Лекция, семинар |
| Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений. | Создание и определение структуры таблиц Рекомендуемые источники: а) основная: 8.6 б) дополнительная: 8.5 в) Интернет-ресурсы: 9.10 | Лекция, семинар |
| | Работа с запросами на выборку, удаление Рекомендуемые источники: а) основная: 8.1 б) дополнительная: 8.5 в) Интернет-ресурсы: 9.6 | Лекция, семинар |
| | Группировка данных, соединение таблиц Рекомендуемые источники: а) основная: 8.1 б) дополнительная: 8.5 в) Интернет-ресурсы: 9.5 | Лекция, семинар |

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение | Формы внеаудиторной самостоятельной работы |
|--|--|--|
| Тема 1. Программирование на языке Python. | Области применения языков Python и SQL. Использование процедур и функций, параметры и аргументы функций. Объектные-ориентированные возможности в языках программирования. Работа с коллекциями. Работа с табличными данными. Написание пользовательских функций. | – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; |
| Тема 2. Технологии работы с базами данных. | Использование табличных выражений и наследуемых таблиц, операций над множествами, рекурсий, представлений, редактирования с условиями, триггеров, разворачивания и сворачивания данных, наборов группирования. Оптимизации организации выполнения операторов на языке SQL в приложениях. Критерии и аргументы процедур оптимизации | – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных |

| | | |
|---|--|--|
| | | источников; — выполнение домашнего задания, подготовка к контрольной работе |
| Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений. | Использование SQLAlchemy для организации транзакций с в рамках сессии. | — работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; — изучение рекомендованных к занятию литературных источников; — выполнение домашнего задания |

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные задания контрольной работы

Задание 1. Имеется файл в csv-формате об объектах недвижимости, содержащий в одном файле сведения о владельцах, местоположении, параметрах объекта (площадь, число комнат, оборудование и т. д.), оценкам квартиросъемщиков. Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения об объектах недвижимости. Выполните SQL-запрос: с помощью группировки покажите число объектов каждой категории (дом, квартира, номер и т. д.) в каждом районе города.

Задание 2. Имеется файл в csv-формате о растениях ботанического сада: регион произрастания в природе, период цветения, тип растения (дерево, кустарник). Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения о растениях. С помощью SQL-запроса определите, в каком месяце расцветает наибольшее число растений.

Задание 3. Имеется журнал в csv-формате о поездках пользователей сервиса проката велосипедов: сведения о начальной и конечной станциях маршрута, время начала и конца поездки, тип клиента. Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения о поездках. Выполните SQL-запросы: 1) покажите длительность с накопительным итогом по поездкам, начавшимся в интервале с 9:00 до 12:00 в порядке возрастания времени начала поездки; 2) покажите среднее время продолжительности поездки по каждой паре станций отправления и назначения; 3) покажите, сколько в процентах занимает время каждой поездки между начальной и конечной станциями от суммарного времени, затраченного на все поездки между станциями данной пары.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

| Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции | Типовые контрольные задания |
|--------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| | | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач. | 1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. | Знать формулы и инструменты для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL. | Приведите примеры формул и инструментов для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL. |
| | | Уметь применять формулы и инструменты и интерпретировать полученные значения. | С помощью методов библиотеки Pandas получить описательную статистику табличных данных. |
| | 2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. | Знать библиотеки и модули языка Python для работы с базами данных. | Особенности работы с библиотеками sqlite и SQLAlchemy Python. |
| | | Уметь определить оптимальный алгоритм в зависимости от поставленной задачи. | Выбрать оптимальный алгоритм сортировки, оптимизировать запрос с помощью использования индексов. |
| | 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. | Выполнить запрос на поиск и отбор финансово-экономических данных из открытого источника, базы данных или структурированного файла. |
| | | Уметь анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий при оказании финансовых услуг. | Проанализировать зависимость целевого показателя от множества признаков, построить график. |
| | 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. | Знать основные способы построения прогнозов с использованием возможностей Python. | Осуществить выбор парной, множественной, линейной или нелинейной регрессионной модели в ходе анализа данных. |
| | | Уметь построить прогноз на основе анализа исторических данных с использованием библиотек math, Pandas. | Выполнить прогноз на основе данных динамики цены финансового инструмента. |

| | | | |
|--|---|---|--|
| ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты. | 1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. | Приведите примеры функций и библиотек, используемые для построения прогнозов. |
| | | Уметь анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий. | На основе статистической информации о динамике заработной платы за 2012-2022 построить прогноз на основе линейной регрессии на период с 2023 по 2025 годы. |
| | 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. | Знать , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL | Опишите основные инструменты Python и SQL, которые следует использовать для интерпретации результатов расчётов. |
| | | Уметь сделать выводы по проведенным расчетам. | Даны исторические данные о продажах автомобилей по маркам и категориям покупателей. Определить пользовательские предпочтения марок автомобилей с помощью запроса на языке SQL. |
| | 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. | Знать методы работы с открытыми источниками данных. | Приведите примеры источников данных, которые можно обрабатывать с применением языков Python и SQL |
| | | Уметь загружать данные из различных источников и обрабатывать разнородную информацию. | Даны исторические данные о продажах автомобилей. Спрогнозируйте спрос (в рублях) на автомобили в зависимости от их характеристик. |
| | 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные | Знать функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. | Перечислите функции и команды Python для расчета дисперсии, математического ожидания, корреляции. |
| | | Уметь получать и использовать математические модели финансово- | На основе анализа сведения о бронировании недвижимости, рассчитайте меры взаимосвязи между |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений. | экономических данных. | полом, возрастом и средней стоимостью бронирования, используя запросы SQL или функции Python. |
| ПКП-3 Способность применять инструменты управления ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики. | 1. Владеет инструментарием по управлению ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики. | Знать , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL. | Импортировать в датасет Python/ таблицу SQL данные котировок акций с биржи и рассчитать описательную статистику. |
| | | Уметь сделать выводы по проведенным расчетам. | В чем преимущества и недостатки различных алгоритмов сортировки? |
| | 2. Демонстрирует знания нормативных правовых актов, регулирующих организацию управления ликвидностью. | Знать методы и модели обработки данных для управления ликвидностью. | Даны исторические данные о продажах недвижимости. Выполните моделирование данных и составьте прогноз продаж. |
| | | Уметь применять методы и модели управления ликвидностью с помощью языков Python и SQL. | Приведите примеры функций и команд Python и SQL, применимых для анализа экономической информации |
| | 3. Применяет казначейские технологии для эффективного управления денежными средствами. | Знать казначейские технологии эффективного управления денежными средствами. | Приведите примеры функций и команд Python и SQL для построения прогнозов. |
| | | Уметь применять технологии работы с базами данных для эффективного управления денежными средствами. | Выполнить расчет необходимых инвестиций с помощью функций и табличных выражений языка SQL. |

Примерные задания для подготовки к зачету

Пример 1.

Проанализируйте информацию о социально-экономическом положении регионов:

- 1) Загрузите в датасет Pandas данные о котировках 5 акций за первое полугодие 2020 года
- 2) Создайте функцию, которая формирует случайные 5 чисел от 0 до 1, таким образом, чтобы все они были положительными и в сумме давали 1. Это будут доли акций в портфеле ценных бумаг. Всего нужно сформировать 1000 таких портфелей.
- 3) Зафиксируйте стоимость портфеля ценных бумаг - 10 млн. руб. Для каждого из 1000 наборов определите, сколько акций каждого эмитента нужно купить в каждом портфеле, ориентируясь на котировки 3 января 2020 г.
- 4) Для каждого набора по данным за первое полугодие рассчитайте среднюю дневную доходность и волатильность
- 5) Определите портфель с минимальной волатильностью. Какая у него среднедневная доходность?

Пример 2.

База данных содержит таблицы:

Товар (Код товара, Название товара, Цена)

Клиент (Код клиента, Фамилия, Дата рождения, Город)

Заказ (Код заказа, Код товара, Код клиента, Количество товара, Дата Заказа).

1. Написать запрос для вывода информации по заказам, сделанных после задаваемой даты, без использования в запросе ключевого слова join. Вывести Название товара, Цена, Фамилия, Город, Количество товара, Дата Заказа.
2. Написать запрос для вывода информации по Клиентам, которые никогда не делали заказов. Вывести фамилии клиентов.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

Язык Python

1. Встроенные числовые типы языка Python.
2. Списки. Создание, основные операции.
3. Основные методы списка.
4. Кортежи. Создание, основные методы и операции.
5. Словари. Создание, основные операции.
6. Методы для работы со словарями.
7. Множества. Создание, основные методы и операции.
8. Переменные. Правила именования переменных.
9. Динамическая типизация.
10. Операторы сравнения и логические операторы.
11. Инструкция if...else.
12. Инструкция цикла while.
13. Инструкция цикла for.
14. Создание и вызов функции.
15. Передача аргументов функцию.
16. Модули. Инструкции import и from.
17. Модули библиотеки Numpy
18. Модули библиотеки Pandas
19. Модули библиотеки Sklearn

Язык SQL

1. Типы данных. Рекомендации по использованию.
2. Преобразование типов данных.
3. Функций для работы с типом дата/время.
4. Функции для работы со строковыми переменными.
5. Простое выражение Case.
6. Поисковое выражение CASE.
7. Условная конструкция IF.

8. Цикл WHILE.
9. Создание и использование хранимых процедур.
10. Создание и использование функций.
11. Создание и использование триггеров.
12. Создание таблиц и связей. Ограничения. Рекурсивная связь.
13. Ввод данных в таблицы.
14. Использование в запросах группировки и статистических функций.
15. Использование в запросах операций соединения.
16. Составные соединения.
17. Использование подзапросов (подзапросы, возвращающие одно или множество значений).
18. Связанные (коррелированные) подзапросы.
19. Табличный подзапрос (табличные выражения).
20. Альтернативное использование соединений и подзапросов в запросах.
21. Операции над множествами
22. Создание и использование представлений.
23. Исключения библиотеки SQLAlchemy.

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

Основная литература:

1. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. Д. Колдаев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 296 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230215> (дата обращения: 09.06.2023). – Текст : электронный.
2. Кондрашов, Ю. Н. Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server: учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2020. — 303 с. — Текст : непосредственный. — То же 2023. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/947076> (дата обращения: 09.06.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни. – Москва : ДМК-Пресс, 2015. - 482 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст : электронный.

4. Кондрашов, Ю. Н. Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2021. — 125 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/942020> (дата обращения: 09.06.2023). — Текст : электронный.

5. Кондрашов, Ю. Н. Эффективное использование СУБД MS SQL Server: учебное пособие/ Ю. Н. Кондрашов. – Москва : РУСАЙНС, 2017. -128 с. – Текст : непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://www.book.ru/book/927673> (дата обращения: 09.06.2023). – Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Базовый электронный учебный курс «Алгоритмы и структуры данных в языке Python», <https://campus.fa.ru/course/view.php?id=20758>.

2. Электронный учебный курс «Марафон данных: первое знакомство с SQL и Python». <https://stepik.org/course/105359/promo>.

3. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации org.fa.ru

4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>

5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

9. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>

10. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
11. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
12. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»
<https://grebennikon.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
14. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
15. Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://pandas.pydata.org/>
16. Python Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://python.org/doc/>
17. Python Standard Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://docs.python.org/2/library/>
18. Официальный сайт продукта <https://www.python.org/>
19. Упражнения по SQL www.Sql-ex.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющий студенту оптимальным образом организовать процесс изучения учебного материала дисциплины) представлены в Учебно-организационном комплексе для дисциплин Департамента анализа данных и машинного обучения, размещенном на странице Департамента анализа данных и машинного обучения сайта Финансового университета.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Astra Linux, Libre Office
2. Юпитер Ноутбук в составе пакета программ Анаконда.
3. СУБД SQLite

4. Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовая система «Гарант»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

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

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования. данная дисциплина адаптирована для студентов с ограниченными возможностями здоровья.