

---

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
«25» мая 2026 г.  
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«SQL и базы данных»**

**Направление подготовки:** 02.04.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) подготовки:** Машинное обучение в  
электронной коммерции

**Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 2 года

**Год набора:** 2026

**Москва  
2026**

## Содержание

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля) ..... | 3  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения.....   | 5  |
| 3. Тематический план.....                           | 7  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля).....              | 8  |
| 5. Учебно-методическое обеспечение .....            | 9  |
| 6. Материально-техническое обеспечение .....        | 9  |
| 7. Методические и оценочные материалы .....         | 11 |

## **1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Машинное обучение в электронной коммерции, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» является ключевым для понимания того, как эффективно управлять, хранить и извлекать данные, что критически важно в современном мире, где информация играет центральную роль в принятии решений. Освоение SQL позволяет специалистам анализировать большие объемы данных, оптимизировать процессы и разрабатывать надежные решения для бизнеса и науки.

### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Машинное обучение в электронной коммерции и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 1 и 2 курсе во 2 и 3 семестре на выбор.

**Цель изучения дисциплины (модуля):** освоение эффективного использования языка SQL и технологий баз данных для решения прикладных задач хранения, обработки и анализа данных в бизнес-среде.

### **Задачи изучения дисциплины (модуля):**

- освоить синтаксис SQL и типы данных в современных СУБД, включая Postgres;
- научиться подключаться к базам данных и выполнять операции выборки, фильтрации и агрегации;
- освоить методы продвинутой аналитики: оконные функции, вложенные запросы, CTE;
- понять принципы реляционной модели, нормализации и проектирования схем;
- приобрести опыт создания витрин данных, оптимизации запросов и автоматизации регулярных выгрузок.

### **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:**

#### **знать:**

- синтаксис SQL, типы данных, встроенные функции;
- принципы написания запросов в СУБД Postgres;
- методы продвинутой аналитики с использованием SQL;
- теория реляционных баз данных;
- основы реляционных хранилищ данных.

#### **уметь:**

- исследовать структуры данных;
- подключаться к реляционным базам данных и выполнять SQL-команды;
- использовать реляционные операции и вложенные запросы;
- вычислять метрики с помощью SQL, применять агрегацию;
- использовать оконную агрегацию и условные вычисления;
- создавать таблицы и представления;

- писать скрипты для регулярного обновления витрин данных;
- оптимизировать SQL-запросы;
- выполнять нормализацию схемы базы данных;
- читать ER-модели.

***владеть:***

- навыками подготовки наборов данных по заданным требованиям с помощью SQL;
- способами обработки данных в реляционных СУБД;
- практикой моделирования данных.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

| Компетенция | Содержание компетенции                                                                                                                          | Индикатор компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6.       | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                     | УК-6.1.               | Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания                                                                                                                                                           |
|             |                                                                                                                                                 | УК-6.2.               | Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки                                                             |
|             |                                                                                                                                                 | УК-6.3.               | Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста                                                       |
| ОПК-2.      | Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы | ОПК-2.1.              | Знает современные подходы к построению математических и статистических моделей, применяемых в электронной коммерции, включая модели поведения пользователей, системы рекомендаций, модели удержания клиентов, а также методы анализа неполных, зашумлённых и временных данных |
|             |                                                                                                                                                 | ОПК-2.2.              | Умеет разрабатывать, адаптировать и проверять математические модели для решения прикладных задач, оценивать их точность и устойчивость,                                                                                                                                       |

|       |                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                |          | интерпретировать результаты с учетом экономических показателей деятельности организации                                                                                                                                                                     |
|       |                                                                                                                                | ОПК-2.3. | Имеет практический опыт разработки и исследования математических моделей в рамках прикладных проектов, включая подготовку данных, настройку параметров моделей, проверку их качества на реальных данных и представление результатов в аналитических отчетах |
| ПК-3. | Способен осуществлять анализ, интерпретацию и оценку результатов применения методов машинного обучения в электронной коммерции | ПК-3.1.  | Знает методы статистического анализа, принципы построения и оценки качества моделей, подходы к проведению экспериментальных исследований и проверке статистических гипотез                                                                                  |
|       |                                                                                                                                | ПК-3.2.  | Умеет проводить анализ данных и результатов моделирования, интерпретировать полученные результаты с учетом целей и показателей эффективности деятельности организации                                                                                       |
|       |                                                                                                                                | ПК-3.3.  | Имеет практический опыт проведения аналитических исследований и подготовки обоснованных выводов и рекомендаций для принятия управленческих решений                                                                                                          |

### 3. Тематический план

| №<br>п/п                                  | Наименование<br>раздела дисциплины<br>(модуля)   | Трудоемкость, академические часы |                                    |          |                        | ТКУ<br>(текущий<br>контроль<br>успеваемости) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------|------------------------|----------------------------------------------|
|                                           |                                                  | Очная форма                      |                                    |          |                        |                                              |
|                                           |                                                  | Аудиторная работа                |                                    | Контроль | Самостоятельная работа |                                              |
|                                           |                                                  | Лекции                           | Семинары<br>(практические занятия) |          |                        |                                              |
| 1                                         | Введение в базы данных и SQL.<br>Простые запросы | 4                                | 4                                  |          | 18                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 2                                         | Агрегация данных                                 | 2                                | 2                                  |          | 10                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 3                                         | Соединение и объединение данных                  | 4                                | 4                                  |          | 18                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 4                                         | Решение задач с помощью SQL                      | 2                                | 2                                  |          | 10                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 5                                         | Оконные функции                                  | 4                                | 4                                  | 2        | 18                     | Контрольная работа                           |
| 6                                         | Оптимизация запросов                             | 2                                | 3                                  |          | 10                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 7                                         | SQL DDL и моделирование данных                   | 4                                | 4                                  |          | 17                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 8                                         | Хранилища данных и витрины                       | 4                                | 4                                  |          | 10                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
| 9                                         | Прикладные задачи аналитики в SQL                | 2                                | 3                                  |          | 17                     | Тест<br>Тренажер<br>Домашние задания         |
|                                           | Экзамен                                          |                                  |                                    | 2        |                        |                                              |
| Итого:                                    |                                                  | 28                               | 30                                 | 4        | 128                    |                                              |
| Объем дисциплины (модуля)<br>(в ак. ч.)   |                                                  | 190                              |                                    |          |                        |                                              |
| Объем дисциплины (модуля)<br>(в зач. ед.) |                                                  | 5                                |                                    |          |                        |                                              |

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

| №п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)         | Содержание дисциплины (модуля) по темам                                                         |
|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Введение в базы данных и SQL.<br>Простые запросы | Введение в базы данных и SQL<br>Разработка запросов к одной таблице                             |
| 2    | Агрегация данных                                 | Агрегация в SQL                                                                                 |
| 3    | Соединение и объединение данных                  | Соединение данных с помощью JOIN<br>Объединение данных с помощью UNION. Динамическая фильтрация |
| 4    | Решение задач с помощью SQL                      | Решение задач с помощью SQL                                                                     |
| 5    | Оконные функции                                  | Оконные функции - 1<br>Оконные функции - 2                                                      |
| 6    | Оптимизация запросов                             | Оптимизация запросов                                                                            |
| 7    | SQL DDL и моделирование данных                   | Введение в SQL DDL. Использование представлений<br>Моделирование данных                         |
| 8    | Хранилища данных и витрины                       | Введение в хранилища данных<br>Разработка скриптов для заполнения витрин данных                 |
| 9    | Прикладные задачи аналитики в SQL                | Прикладные задачи аналитики в SQL                                                               |

## 5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### *Основная литература:*

1. Файли, К. SQL. Руководство для использования с любыми SQL СУБД : учебное пособие / К. Файли ; пер. с англ. А. В. Хаванова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 454 с. - ISBN 978-5-89818-323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2102610>.

2. Короткевич, Д. SQL Server. Настройка и оптимизация для профессионалов : практическое руководство / Д. Короткевич. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 512 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-2332-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123361>.

### *Дополнительная литература:*

1. Молинаро, Э. SQL. Сборник рецептов : практическое руководство / Э. Молинаро. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 592 с. - ISBN 978-5-9775-6759-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123362>.

2. Изучаем и используем Presto. Быстрый и надежный SQL-движок для анализа данных : практическое руководство / А. Ло Дука, Т. Михан, В. Бхаратан, Ин Су ; пер. с англ. В. И. Комарова. - Москва : Book.kz, 2024. - 184 с. - ISBN 978-6-01810-343-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205126>.

3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 828 с.

4. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 805 с.

## 6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического

обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

| №  | Наименование портала<br>(издания, курса, документа)                            | Ссылка                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека                          | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| 2. | База данных для IT-специалистов                                                | <a href="https://habr.com">https://habr.com</a>                                 |
| 3. | База данных ScienceDirect                                                      | <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>       |
| 4. | Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>           |
| 5. | Федеральный портал «Российское образование»                                    | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                           |
| 6. | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"        | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                       |
| 7. | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов                             | <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> |
| 8. | Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов                     | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>                         |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

| Наименование ПО                            | Производство  | Лицензионное / свободно распространяемое |
|--------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| <b>Операционные системы:</b>               |               |                                          |
| Microsoft Imagine (Windows Client, Server) | зарубежное    | лицензионное                             |
| <b>Браузеры:</b>                           |               |                                          |
| Яндекс.Браузер                             | отечественное | свободно распространяемое                |
| Google Chrome                              | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Офисные приложения:</b>                 |               |                                          |

|                                                                     |               |                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| Microsoft Imagine (Visio, OneNote)                                  | зарубежное    | лицензионное              |
| TeXstudio                                                           | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Adobe Acrobat Reader                                                | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>    |               |                           |
| Toggle app                                                          | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Системы управления проектами:</b>                                |               |                           |
| Microsoft Imagine (Project)                                         | зарубежное    | лицензионное              |
| <b>Системы управления базами данных:</b>                            |               |                           |
| Microsoft Imagine (SQL Server)                                      | зарубежное    | лицензионное              |
| <b>Системы резервного копирования (backup):</b>                     |               |                           |
| Acronis Backup Advanced for HyperV                                  | зарубежное    | лицензионное              |
| <b>Справочно-правовые системы:</b>                                  |               |                           |
| КонсультантПлюс: справочно-правовая система                         | отечественное | лицензионное              |
| <b>Средства антивирусной защиты:</b>                                |               |                           |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition | отечественное | лицензионное              |
| <b>Среды разработки:</b>                                            |               |                           |
| Visual Studio Code                                                  | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Bash (Unix shell)                                                   | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Anaconda                                                            | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Robotic Operating System                                            | зарубежное    | свободно распространяемое |
| CopelliaSim                                                         | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Google Colaboratory                                                 | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>                      |               |                           |
| AutoPsy                                                             | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Interactive Disassembler (IDA)                                      | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Системы управления библиографической информацией:</b>            |               |                           |
| Zotero                                                              | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Сервисы и службы:</b>                                            |               |                           |
| Bind                                                                | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Docker                                                              | зарубежное    | свободно распространяемое |

## 7. Методические и оценочные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, тесты, тренажеры, домашние задания, контрольная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

*Лекция* – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично  
Электронный документ

фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

*Семинар* – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

*Тест* – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике. Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

*Тренажер* – домашние задания разного уровня сложности с возможностью самопроверки.

Тренажер позволяет оперативно оценивать усвоение материала и выявлять пробелы в знаниях через тесты и практические задачи. Такой формат способствует регулярной самопроверке и повышает мотивацию к изучению дисциплины (модуля).

*Домашнее задание* – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

*Контрольная работа* – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

*Самостоятельная работа* – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

## Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «SQL и базы данных»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                    | Отлично             | Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами. |
| 9                     | Отлично             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8                     | Отлично             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7                     | Хорошо              | Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.     |
| 6                     | Хорошо              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5                     | Удовлетворительно   | Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4                     | Удовлетворительно   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)                                                                                               |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                     | Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.                                                  |
| 3                     | Не сдан             | Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы. |
| 2                     | Не сдан             |                                                                                                                                                               |
| 1                     | Не сдан             |                                                                                                                                                               |

Дисциплина (модуль) «SQL и базы данных» оценивается следующим образом:

| Активность         | Вес | Количество | Описание                                                                                                               |
|--------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тесты              | 10% | 11         | Форма проверки знаний студентов через ответы на вопросы с выбором из нескольких вариантов ответов                      |
| Тренажеры          | 10% | 10         | Домашние задания разного уровня сложности с возможностью самопроверки                                                  |
| Домашние задания   | 30% | 11         | Набор задач по темам недели                                                                                            |
| Контрольная работа | 20% | 1          | Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время                                          |
| Экзамен            | 30% | 1          | Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю) |

**Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «SQL и базы данных»:**  $0,1 \times \text{среднее за тесты} + 0,1 \times \text{среднее за тренажеры} + 0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{контрольная работа} + 0,3 \times \text{экзамен}$ .

**Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### Примерные задания для теста

#### Тест 1. Введение в SQL и простые запросы

- Какой оператор используется для выборки данных из таблицы?  
A) INSERT  
B) UPDATE  
C) SELECT  
D) DELETE  
Ответ: C
- Какой оператор позволяет отфильтровать строки по условию?  
A) GROUP BY  
B) ORDER BY  
C) WHERE  
D) HAVING  
Ответ: C
- Какой тип данных подходит для хранения даты и времени?  
A) VARCHAR

- B) INTEGER
- C) TIMESTAMP
- D) BOOLEAN

Ответ: C

4. Какой оператор сортирует результат запроса?

- A) SORT BY
- B) ORDER BY
- C) GROUP BY
- D) FILTER BY

Ответ: B

5. Как выбрать все столбцы из таблицы **orders**?

- A) SELECT \* FROM orders;
- B) GET ALL FROM orders;
- C) SELECT ALL orders;
- D) SELECT orders.\*;

Ответ: A

## Тест 2. Агрегация и соединение данных

1. Какая функция вычисляет сумму значений в столбце?

- A) COUNT
- B) AVG
- C) SUM
- D) MAX

Ответ: C

2. Какой оператор используется для группировки строк?

- A) FILTER BY
- B) GROUP BY
- C) JOIN BY
- D) ORDER BY

Ответ: B

3. Какой тип JOIN возвращает все строки из левой таблицы и совпадающие — из правой?

- A) INNER JOIN
- B) RIGHT JOIN
- C) FULL JOIN
- D) LEFT JOIN

Ответ: D

4. Какой оператор используется для фильтрации групп?

- A) WHERE
- B) HAVING
- C) FILTER
- D) GROUP FILTER

Ответ: B

5. Что делает UNION?

- A) Объединяет таблицы по строкам
- B) Объединяет по столбцам

- C) Умножает таблицы
  - D) Сортирует данные
- Ответ: A

### Тест 3. Оконные функции и оптимизация

1. Какая функция нумерует строки в окне без пропусков?
  - A) RANK()
  - B) ROW\_NUMBER()
  - C) DENSE\_RANK()
  - D) NTILE()Ответ: B
2. Что делает оконная функция **AVG(amount) OVER (PARTITION BY region)?**
  - A) Считает среднее значение **amount** для каждого региона
  - B) Суммирует все значения
  - C) Считает общее среднее по всей таблице
  - D) Группирует по датамОтвет: A
3. Какой индекс ускорит поиск по столбцу **user\_id**?
  - A) Кластерный индекс
  - B) Хэш-индекс
  - C) Полный индекс
  - D) Временный индексОтвет: A
4. Что делает CTE (Common Table Expression)?
  - A) Создаёт временную таблицу в рамках запроса
  - B) Удаляет дубликаты
  - C) Обновляет данные
  - D) Сохраняет результат в базе данныхОтвет: A
5. Какой оператор используется для создания представления?
  - A) CREATE TABLE
  - B) CREATE VIEW
  - C) CREATE INDEX
  - D) CREATE QUERYОтвет: B

### Примерные задания для тренажеров

#### Тренажер 1.

##### Задача 1.

Создай таблицу со следующей информацией о клиентах:

- **customer\_id** — ID клиента (первичный ключ, тип данных int);
- **fio** — ФИО клиента (не может быть пустым, тип данных VARCHAR);
- **avg\_rating** — средняя оценка, которую оставил данный клиент (может принимать значения от 0 до 5, тип данных float).

Таблицу назвать **customer\_x\_ratings**.

Электронный документ

### Задача 2.

Заполни созданную в первом задании таблицу данными из таблиц `shop_customers` и `shop_reviews`.

После чего выведи топ-20 клиентов по среднему рейтингу (в случае равного среднего рейтинга отсортируй по ФИО).

### Задача 3.

Добавь в созданную ранее таблицу столбец `lifetime` (INTERVAL), представляющий собой разницу между текущей датой и датой создания клиента в БД (поле `created_at`).

После чего заполни таблицу, используя данные из учебной БД. В завершении также выведи топ-20 клиентов по среднему рейтингу.

### Задача 4.

1. Создай таблицу, содержащую следующую информацию:

- `category_id` — ID категории, является первичным ключом, тип данных `int`;
- `category_name` — название категории, тип данных `VARCHAR`;
- `product_cnt` — число товаров в категории, тип данных `int` (и добавь ограничение, что значение больше 0);
- `avg_price` — средняя цена товара в категории, тип данных `float`.

Таблицу назвать `category_info`.

2. Добавь в созданную таблицу строку:

- `category_id` = 1;
- `category_name` = Телефоны;
- `product_cnt` = 10;
- `avg_price` = 49523,12.

### Задача 5.

1. Создай таблицу, содержащую следующую информацию:

- `product_id` — ID продукта, является первичным ключом, тип данных `int`;
- `product_name` — название товара, тип данных `VARCHAR`;
- `category_name` — название категории, тип данных `VARCHAR`;
- `orders_cnt` — число заказов, тип данных `int` (добавь ограничение, что поле не может быть отрицательным).

Таблицу необходимо назвать `product_info`.

2. Заполни таблицу данными из таблиц `shop_products`, `shop_categories` и `shop_orders`.

3. Удали информацию по категории «Ноутбуки».

## Тренажер 2.

### Задача 1.

#### Условие задачи

Найти всех покупателей, которые возвращали заказы в 2024 году, и для каждого клиента подсчитать количество и сумму возвращённых заказов. Ограничьтесь только теми покупателями, которые произвели строго больше одного возврата (т.е. было больше 1 `order_id` со статусом 'Refunded').

Выведите топ-3 покупателя, у которых сумма заказов была больше всех.

#### Результирующие столбцы

1. `customer_id` - идентификатор пользователя.
2. `cnt_orders` - количество заказов (в штуках).
3. `total_amount` - сумма заказов (в рублях).

## Задача 2.

### Условие задачи

Для каждого месяца из таблицы *databases\_and\_sql.shop\_orders* посчитай среднюю сумму заказа.

Округли результаты до двух знаков после запятой и отсортируй по возрастанию даты.

Ограничься только первыми шестью месяцами 2023 года.

### Резльтирующие столбцы

1. *dt* - месяц совершения заказа (в формате даты).
2. *avg\_amount* - средняя сумма заказа, округлённая до двух знаков после запятой.

## Задача 3.

### Условие задачи

При работе с данными важно понимать, какие поля имеют пропущенные значения.

Для каждого столбца в таблице *databases\_and\_sql.shop\_orders* посчитай, сколько в нём **заполненных** значений, и выведи результаты в одну строку.

Используй свойства оператора *COUNT*.

### Резльтирующие столбцы

1. *order\_id\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *order\_id*.
2. *customer\_id\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *customer\_id*.
3. *order\_date\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *order\_date*.
4. *order\_status\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *order\_status*.
5. *delivery\_date\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *delivery\_date*.
6. *total\_amount\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *total\_amount*.
7. *shipping\_address\_id\_not\_nulls* - кол-во не нулевых значений поля *shipping\_address\_id*.

(В результирующей таблице будет только одна строка)

## Задача 4.

### Условие задачи

По таблице *databases\_and\_sql.shop\_orders* для каждого года заказа найди общее количество заказов и количество доставленных заказов (т.е. заказов с указанной датой доставки), а также конверсию из заказа в доставку (т.е. отношение вышеуказанных полей).

Не забудь привести конверсию к формату *float*.

Используй свойства оператора *COUNT*.

Отсортируй результат по возрастанию даты.

### Резльтирующие столбцы

1. *dt* - год заказа (в формате даты).
2. *cnt\_orders* - всего заказов.
3. *cnt\_delivered\_orders* - заказов с датой доставки.
4. *share\_delivered* - доля доставленных заказов.

## Задача 5.

### Условие задачи

Для каждого клиента рассчитай количество заказов, которые он сделал за всё время, а также долю успешных заказов (т.е. со статусом *Completed*).

Ограничься только теми клиентами, которые совершили строго больше 3 заказов за всё время, а также хотя бы один заказ без статуса *Completed*.

Выведи топ-3 клиента по доле заказов со статусом *Completed* среди всех заказов клиента.

### Результирующие столбцы

1. *customer\_id* - идентификатор пользователя
2. *cnt\_orders* - количество заказов пользователя.
3. *share\_compl* - доля заказов со статусом Completed.

### Задача 6.

#### Условие задачи

По таблице *databases\_and\_sql.shop\_orders* найди два значения:

- среднее количество дней между датой доставки и датой заказа;
- среднее количество дней между датой доставки и датой заказа при условии, что в случае NULL-значения даты доставки его нужно заменить на {дата заказа + 3 дня}.

Округли значения до трёх знаков после запятой.

### Результирующие столбцы

1. *general\_avg* - среднее количество дней.
2. *coalesce\_avg* - скорректированное среднее количество дней.

### Задача 7.

#### Условие задачи

Для каждого месяца заказа рассчитай общее количество заказов, количество заказов с доставкой больше (строго) трёх дней, а также долю заказов с доставкой дольше 3 дней среди всех заказов.

Ограничься только вторым полугодием 2024 года.

Долю необходимо округлить до 3 знаков после запятой.

### Результирующие столбцы

1. *dt* - месяц заказа (в формате даты).
2. *cnt\_orders* - количество заказов.
3. *cnt\_long\_orders* - количество заказов с доставкой больше 3 дней.
4. *share\_long* - доля заказов с доставкой больше 3 дней из всех заказов.

### Задача 8.

#### Условие задачи

Для каждого календарного месяца (т.е. месяца в числовом формате) выведи количество заказов, количество уникальных клиентов, а также рассчитай среднее количество заказов на одного клиента.

Выведи три самых "занятых" месяца, т.е. когда среднее количество заказов на клиента наибольшее.

### Результирующие столбцы

1. *dt* - месяц заказа (в числовом формате).
2. *cnt\_orders* - количество заказов.
3. *cntd\_customers* - количество уникальных клиентов.
4. *cnt\_per\_cust* - среднее количество заказов на одного клиента.

### Задача 9.

#### Условие задачи

Таблица *databases\_and\_sql.shop\_orderitems* отражает связь заказа (*order\_id*) и товаров в заказе (*product\_id*).

Найди такие заказы, в которых было три или более одинаковых товаров, и выведи идентификатор заказа, товара и количество товаров.

Отранжируйте результат по возрастанию идентификатора заказа.

### Результирующие столбцы

1. *order\_id* - идентификатор заказа.
2. *product\_id* - идентификатор продукта.
3. *cnt\_products* - количество продуктов в заказе.

### Задача 10.

#### Условие задачи

Для каждого месяца заказа за 2024 год из таблицы *databases\_and\_sql.shop\_orders* определи:

- минимальное количество дней между датой доставки и датой создания заказа;
- максимальное количество дней между датой доставки и датой создания заказа;
- среднее количество дней между датой доставки и датой создания заказа;
- медианное количество дней между датой доставки и датой создания заказа;
- разницу между средним и медианным значением.

Округли все значения до целых и отсортируй по возрастанию даты.

### Результирующие столбцы

1. *dt* - месяц заказа.
2. *min\_diff* - минимальное количество дней.
3. *max\_diff* - максимальное количество дней.
4. *avg\_diff* - среднее количество дней.
5. *median\_diff* - медианное количество дней.
6. *avg\_median\_diff* - разница между средним и медианным значением.

### Тренажер 3.

#### Задача 1.

Клиенты магазина совершают покупки, в результате чего формируются заказы. У каждого заказа есть уникальный номер *order\_id*, время покупки *order\_date*, общая сумма заказа *order\_total*.

К заказам можно писать отзывы. Отзыв тоже имеет уникальный идентификатор *review\_id*. Вместе с текстом *review\_text* сохраняется автор *user\_login*, время записи *review\_ts* и номер заказа.

Таблица, в которой менеджеры регистрируют заказы, имеет следующую структуру:

*SALES* (*order\_id*, *order\_date*, *order\_total*, *review\_id*, *user\_login*, *review\_text*, *review\_ts*)

#### Что требуется в ответе

Напиши DDL-скрипт (*create table ...*), с помощью которого можно будет создать нормализованную базу данных (3NF). Обязательно указывай первичный ключ.

Используй только названия полей из задания. Список полей приводится ниже:

- *order\_id*,
- *order\_date*,
- *order\_total*,
- *review\_id*,
- *user\_login*,
- *review\_text*,
- *review\_ts*.

#### Задача 2.

Изучи описание ниже и попробуй составить список таблиц, которые можно использовать в базе данных интернет-магазина.

### **Описание**

Как только появляется новый заказ, ему назначается новый уникальный номер (`order_id`), определяется итоговая сумма к оплате (`order_total`), время создания (`order_date`). В заказе может быть несколько товаров. Если при этом в заказ включается несколько одинаковых товаров, то соответствующее количество записывается в поле `qty`.

У каждого товара есть цена за единицу (`unit_price`), название (`product_desc`).

Можно оставлять отзывы к товарам. При этом у каждого отзыва есть уникальный номер (`review_id`), текст (`review_text`), автор (`user_login`), а также время отправки отзыва (`review_ts`).

Сейчас данные хранятся в таблицах со следующей структурой:

Orders (`order_id`, `order_date`, `order_total`, `product_id`, `product_desc`, `unit_price`, `qty`)

ProductReviews (`product_id`, `review_id`, `user_login`, `review_text`, `review_ts`)

Тебя попросили исправить структуру таблиц.

### **Что требуется в ответе**

Напиши DDL-скрипт, с помощью которого можно будет создать нормализованную базу данных (3NF). Используй только названия полей из задания.

### **Задача 3.**

Задача на проектирование базы данных для приложения Random Coffee, которое в случайном порядке формирует пары или тройки людей для проведения неформальных встреч.

**Краткое описание работы сервиса** Каждую неделю запускается новый раунд встреч, каждый из которых имеет две даты: дату открытия приглашения пользователей отметить согласие на участие и дату публикации пар или троек пользователей.

Пользователи регистрируются в приложении Random Coffee. В личном кабинете они могут включить или выключить своё участие. Каждый пользователь во время регистрации указывает своё имя и email. Информация о созданных парах (или тройках) в новом раунде встреч доступна в интерфейсе.

Перед каждым раундом сервис открывает запись и отправляет приглашение на участие во встречах. Пользователи отмечают своё согласие или отказ участвовать в раунде.

Затем, когда наступает дата публикации групп для встреч, программа формирует набор предложений. В одном раунде они нумеруются, начиная с 1. Также записывается время создания предложения и предполагаемые участники встречи. Обычно участников два, но иногда может быть и больше. Эта информация доступна пользователям в интерфейсе сервиса.

Раунд может быть помечен как закрытый или открытый. Это нужно для корректного отображения текущего раунда встреч.

### **Что требуется в ответе**

Разработай скрипт DDL для создания базы данных, которую можно будет использовать в описанном выше сервисе. Ты можешь воспользоваться ERDplus для проектирования ER-модели с последующим переходом к SQL DDL.

Можно выбирать только поля из списка ниже:

- `user_id` — номер пользователя;
- `user_name` — имя пользователя;
- `email` — адрес электронной почты;

- `active_flg` — признак активности или доступности;
- `round_id` — номер раунда;
- `open_date` — дата открытия сбора заявок на участие;
- `publish_date` — дата публикации предложений;
- `meeting_no` — номер встречи (предложения);
- `created_at` — время создания;
- `confirm_flg` — признак подтверждения.

Вставь скрипт для проверки своего решения и запусти ячейку.

## Примерные домашние задания

### Домашнее задание 1. Анализ продаж с агрегацией

1. Дана таблица `sales` с полями: `order_id`, `product_id`, `user_id`, `amount`, `order_date`, `region`.
2. Найдите общую сумму продаж.
3. Посчитайте количество уникальных пользователей, совершивших покупки.
4. Выведите сумму продаж по каждому региону.
5. Рассчитайте средний чек (средняя сумма заказа).
6. Определите день с максимальной выручкой.
7. Добавьте комментарии к каждому запросу.
8. Предоставьте результаты в виде таблиц и краткий вывод.

### Домашнее задание 2. Работа с JOIN и оконными функциями

1. Даны таблицы:
  - `users (user_id, name, signup_date)`
  - `orders (order_id, user_id, amount, order_date)`
2. Выберите всех пользователей и количество их заказов (включая тех, у кого заказов нет).
3. Для каждого заказа выведите имя пользователя и накопленную сумму его покупок на момент заказа.
4. Пронумеруйте заказы каждого пользователя по дате (с начала и далее).
5. Найдите пользователей, сделавших более 3 заказов.
6. Используйте CTE для улучшения структуры запроса.
7. Добавьте пояснения к каждому шагу.

### Домашнее задание 3. Построение витрины и оптимизация

1. Создайте витрину `sales_summary_monthly` со следующими полями:
  - `month`, `region`, `total_sales`, `avg_check`, `new_users_count`
2. Напишите SQL-скрипт, который обновляет витрину за предыдущий месяц.
3. Добавьте индекс на поле `order_date` в таблице `orders` для ускорения запросов.
4. Используйте команду `EXPLAIN` для анализа плана выполнения и предложите 2 способа оптимизации.
5. Выделите справочник `products` из таблицы `sales` и выполните нормализацию до 3НФ.
6. Оформите всё в виде SQL-скрипта с комментариями.

### Примерные задания для контрольной работы

1. Опишите основные концепции реляционных баз данных и объясните назначение языка SQL в контексте работы с данными. Приведите пример простого SELECT-запроса к одной таблице для извлечения всех записей о клиентах с указанием их имен и email.
2. Напишите SQL-запрос к таблице "Продукты", который извлекает названия и цены товаров, отсортированные по цене в убывающем порядке, с использованием операторов WHERE и ORDER BY.
3. Используя агрегирующие функции, составьте запрос к таблице "Заказы", который вычисляет общее количество заказов и среднюю сумму заказа по каждому клиенту.
4. Напишите запрос с использованием INNER JOIN для соединения таблиц "Клиенты" и "Заказы" с целью получения списка клиентов и их заказов, включая имена клиентов и даты заказов.
5. Создайте запрос с помощью UNION для объединения результатов двух таблиц: "Продукты\_2023" и "Продукты\_2024", чтобы получить уникальный список названий продуктов, и добавьте динамическую фильтрацию по цене выше 1000.
6. Решите задачу: на основе таблиц "Сотрудники" и "Департаменты" определите департаменты, где средняя зарплата сотрудников превышает 50000, используя подзапросы и агрегацию.
7. Напишите запрос с оконной функцией ROW\_NUMBER() для ранжирования сотрудников по зарплате в рамках каждого департамента из таблицы "Сотрудники".
8. Проанализируйте и предложите оптимизацию для медленного запроса, который объединяет три таблицы и использует подзапросы; объясните, как использование индексов и EXPLAIN может улучшить производительность.
9. Опишите процесс создания таблицы с помощью DDL-команд (CREATE TABLE) для хранения информации о пользователях, включая первичный ключ и внешние ключи. Приведите пример создания представления (VIEW) на основе этой таблицы.
10. Решите прикладную задачу: используя оконные функции и агрегацию, проанализируйте продажи по месяцам в таблице "Продажи", вычислив кумулятивную сумму продаж и процентное изменение по сравнению с предыдущим месяцем.

### Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| № п/п | Задание                                          | Ответ                                  | Компетенция |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1.    | Какой оператор выбирает данные из таблицы?       | SELECT                                 | ОПК-2       |
| 2.    | Какой оператор фильтрует строки?                 | WHERE                                  | ПК-3        |
| 3.    | Что делает GROUP BY?                             | Группирует строки по значениям столбца | ПК-3        |
| 4.    | 1. Какая функция считает количество строк?       | COUNT                                  | ОПК-2       |
| 5.    | Какой JOIN возвращает только совпадающие строки? | INNER JOIN                             | ПК-3        |

|     |                                                                                       |                                                                     |       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.  | Что делает UNION?                                                                     | Объединяет результаты двух запросов по строкам                      | ПК-3  |
| 7.  | Какая оконная функция нумерует строки без пропусков?                                  | ROW_NUMBER()                                                        | ПК-3  |
| 8.  | Что делает PARTITION BY в оконной функции?                                            | Задаёт группировку для расчёта в пределах окна                      | ПК-3  |
| 9.  | Что такое CTE?                                                                        | Общее табличное выражение (WITH), временное представление в запросе | ОПК-2 |
| 10. | Какой оператор используется для создания представления?                               | CREATE VIEW                                                         | ПК-3  |
| 11. | Какой тип данных используется для хранения текста переменной длины?                   | VARCHAR                                                             | ОПК-2 |
| 12. | Что делает HAVING?                                                                    | Фильтрует группы после агрегации                                    | ПК-3  |
| 13. | Какой оператор добавляет новые строки в таблицу?                                      | INSERT                                                              | ПК-3  |
| 14. | Что такое первичный ключ?                                                             | Уникальный идентификатор строки в таблице                           | ОПК-2 |
| 15. | Какая нормальная форма требует отсутствия частичных зависимостей от составного ключа? | Вторая нормальная форма (2НФ)                                       | ПК-3  |
| 16. | Что такое внешний ключ?                                                               | Ссылка на первичный ключ другой таблицы                             | ОПК-2 |
| 17. | Какая функция возвращает среднее значение?                                            | AVG                                                                 | ПК-3  |
| 18. | Какой оператор изменяет существующие данные?                                          | UPDATE                                                              | ПК-3  |
| 19. | Что такое ER-модель?                                                                  | Графическое представление сущностей и связей в базе данных          | ОПК-2 |
| 20. | Зачем нужен индекс?                                                                   | Для ускорения поиска и фильтрации по столбцу                        | ПК-3  |