МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра информационно-измерительных систем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.10 УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

**Разработчики:**
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.
Ульянов В. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

| № | Подразделение | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | факультет Управления территориями | Председатель ученого совета факультета | Зозуля В. В. | Рассмотрено | 31.01.2024, № 01-24 |

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение обучающимися знаний в области организации, хранения, обработки и анализа данных в современных реляционных и пространственных базах данных.

Задачи изучения дисциплины:

- Освоение теоретических основ реляционных баз данных;
- Изучение языка SQL и методов управления данными;
- Овладение средствами работы с пространственными данными (PostGIS);
- Приобретение навыков обработки и интеграции пространственных и табличных данных.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-1 Способен управлять информационными ресурсами в сфере государственного кадастрового учета и регистрации прав на недвижимое имущество

ПК-1.1 Организует работы по созданию и редактированию контента

*Знать:*

ПК-1.1/Зн2 основные понятия о базах данных, моделях данных, системах управления база-ми данных (СУБД) и стандартах структурированного языка запросов SQL

ПК-1.1/Зн3 Основы проектирования структуры тематических баз данных

*Уметь:*

ПК-1.1/Ум2 проводить поиск, анализ несистематизированных/слабо систематизированных информационных ресурсов в своей профессиональной деятельности с целью представления их в виде реляционной базы данных и составления к ней SQL запросов

*Владеть:*

ПК-1.1/Нв1 навыками использования современных систем управления базами данных (СУБД) для обеспечения достоверности, целостности и безопасности кадастровой информации

ПК-1.1/Нв2 основными понятиями о базах данных, моделях данных, системах управления базами данных (СУБД) и стандартах структурированного языка запросов SQL

ПК-1.2 Управляет информацией из различных источников

*Знать:*

ПК-1.2/Зн2 способы извлечения информации из реляционной базы данных посредством языка SQL

*Уметь:*

ПК-1.2/Ум2 проектировать и разрабатывать реляционную базу данных на примере конкретной СУБД, в частности, СУБД MS Access и СУБД MS SQL Server

*Владеть:*

ПК-1.2/Нв2 навыками поиска и анализа несистематизированных/слабо систематизированных информационных ресурсов, используя сетевые ресурсы в своей профессиональной деятельности

ПК-1.3 Контролирует наполнение сайта

*Знать:*

ПК-1.3/Зн2 способы проектирования и разработки реляционной базы данных на примере конкретной СУБД, в частности, СУБД MS Access и MS SQL Server

*Уметь:*

ПК-1.3/Ум2 применять язык запросов SQL для извлечения и обработки данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

*Владеть:*

ПК-1.3/Нв2 навыками проектирования и разработки реляционной базы данных на примере конкретной СУБД, в частности, СУБД MS SQL Server

ПК-1.4 Осуществляет локальные изменения структуры сайта

*Знать:*

ПК-1.4/Зн2 синтаксис и семантику языка запросов SQL для извлечения, сортировки, фильтрации и обработки данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

*Уметь:*

ПК-1.4/Ум1 выполнять локальные изменения структуры сайта, такие как корректировка разделов, обновление навигации, модификация форм ввода данных и оптимизация представления информации, без нарушения целостности данных и функционирования ресурса

*Владеть:*

ПК-1.4/Нв1 навыками работы с системами управления контентом (CMS), инструментами для редактирования структуры сайта и баз данных, а также базовыми навыками программирования (например, HTML, CSS, SQL) для реализации локальных изменений

ПК-1.4/Нв2 навыками составления SQL запросов для извлечения, редактирования и обработки данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

ПК-1.5 Анализирует информационные потребности посетителей сайта

*Знать:*

ПК-1.5/Зн2 синтаксис и семантику расширенных возможностей языка запросов SQL для обработки и анализа данных из таблиц реляционной базы данных в своей про-фессиональной деятельности

*Уметь:*

ПК-1.5/Ум2 применять расширенные возможности языка запросов SQL для обработки и анализа данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

*Владеть:*

ПК-1.5/Нв2 навыками использования расширенных возможностей языка запросов SQL (хранимые процедуры, триггеры, курсоры) при обработке и анализе данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

ПК-1.6 Подготавливает отчетность по сайту

*Знать:*

ПК-1.6/Зн1 организацию процесса сбора и обработки данных для формирования отчетности, включая интеграцию данных из различных систем и источников

*Уметь:*

ПК-1.6/Ум1 собирать и систематизировать данные, необходимые для формирования отчетов по деятельности сайта, используя базы данных и специализированные сервисы Росреестра

*Владеть:*

ПК-1.6/Нв1 навыками создания и автоматизации отчетов, включая настройку выборок данных, формирование сводных таблиц, визуализацию показателей и экспорт в требуемые форматы

ПК-1.7 Поддерживает процессы модернизации и продвижения сайта

*Знать:*

ПК-1.7/Зн1 законодательные и нормативные требования к обеспечению безопасности, доступности и актуализации информации на государственных сайтах, включая правила взаимодействия с пользователями и источниками данных

*Уметь:*

ПК-1.7/Ум2 Реализовать различные способы визуализации пространствен-ных данных

*Владеть:*

ПК-1.7/Нв1 навыками работы с современными системами управления контентом, системами мониторинга и веб-аналитики, а также инструментами автоматического тестирования и отчетности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.10 «Управление данными» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | 108 | 3 | 16 | 32 | 60 | Зачет |
| Всего | 108 | 3 | 16 | 32 | 60 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Основы реляционных баз данных** | **6** | **2** | | **4** | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>ПК-1.5<br>ПК-1.6<br>ПК-1.7 |
| Тема 1.1. Введение в базы данных. История развития БД | 6 | 2 | | 4 | |
| **Раздел 2. Основы реляционной алгебры. Язык SQL.** | **36** | **4** | **14** | **18** | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>ПК-1.5<br>ПК-1.6<br>ПК-1.7 |
| Тема 2.1. Реляционная алгебра | 6 | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 2.2. Типы данных в PostgreSQL | 5 | | 2 | 3 | |
| Тема 2.3. Структура SQL | 5 | | 2 | 3 | |
| Тема 2.4. Основные операторы SQL | 6 | | 2 | 4 | |
| Тема 2.5. Нормализация баз данных. Механизмы индексирования данных. | 6 | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 2.6. Соединения таблиц (оператор JOIN).Работа с ключами. | 4 | | 2 | 2 | |
| Тема 2.7. Оконные функции | 4 | | 2 | 2 | |
| **Раздел 3. Пространственные данные и PostGIS** | **34** | **4** | **12** | **18** | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>ПК-1.5<br>ПК-1.6<br>ПК-1.7 |
| Тема 3.1. Установка и активация PostGIS | 8 | | 4 | 4 | |
| Тема 3.2. Геометрические типы данных | 4 | | 2 | 2 | |
| Тема 3.3. Системы координат. Пространственные операторы. Векторные данные | 4 | 2 | | 2 | |
| Тема 3.4. Пространственные отношения | 6 | | 2 | 4 | |
| Тема 3.5. Топологические операции | 4 | | 2 | 2 | |
| Тема 3.6. Организация работы с растровыми данными в БД | 8 | 2 | 2 | 4 | |
| **Раздел 4. Интеграция PostgreSQL/PostGIS и QGIS** | **19** | **2** | **3** | **14** | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>ПК-1.5<br>ПК-1.6<br>ПК-1.7 |
| Тема 4.1. Подключение PostgreSQL/PostGIS в QGIS | 3 | | 1 | 2 | |
| Тема 4.2. Тематическая картография в QGIS | 12 | 2 | | 10 | |
| Тема 4.3. Расчёт пространственных показателей | 4 | | 2 | 2 | |
| **Раздел 5. Геоинформационные стандарты и открытые источники** | **13** | **4** | **3** | **6** | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Тема 5.1. Организация пространственных данных в веб-среде. Стандарты и подходы. | 5 | 2 | 1 | 2 | ПК-1.4<br>ПК-1.5<br>ПК-1.6<br>ПК-1.7 |
| Тема 5.2. Протоколы OGC в QGIS и PostGIS | 4 | | 2 | 2 | |
| Тема 5.3. Открытые источники пространственных данных | 4 | 2 | | 2 | |
| **Итого** | **108** | **16** | **32** | **60** | |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

***Раздел 1. Основы реляционных баз данных***

*Тема 1.1. Введение в базы данных. История развития БД*

Изучаются предпосылки создания реляционной модели данных, вклад Э. Кодда, развитие реляционных СУБД и их преимущества перед иерархическими и сетевыми моделями.

***Раздел 2. Основы реляционной алгебры. Язык SQL.***

*Тема 2.1. Реляционная алгебра*

Рассматриваются основные операции реляционной алгебры: выборка, проекция, объединение, пересечение, разность, соединение и деление; их роль в формировании SQL-запросов.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 2.2. Типы данных в PostgreSQL*

Описываются основные категории данных: числовые (integer, numeric), текстовые (varchar, text), временные (date, timestamp), логические (boolean). Рассматриваются особенности их использования и хранения.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 2.3. Структура SQL*

Раскрываются основные структуры SQL: DDL (определение данных), DML (манипулирование данными), DCL (управление доступом). Обсуждается структура SQL-команд.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 2.4. Основные операторы SQL*

Изучаются ключевые операторы: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Рассматриваются примеры их использования для выборки, добавления, изменения и удаления данных.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
| --- |
| Тестирование |

*Тема 2.5. Нормализация баз данных. Механизмы индексирования данных.*

Изучаются основные формы нормализации (1НФ, 2НФ, 3НФ), понятие избыточности и аномалий обновления. Рассматриваются типы индексов PostgreSQL (B-tree, GiST, GIN), их назначение и влияние на производительность.

*Тема 2.6. Соединения таблиц (оператор JOIN).Работа с ключами.*

Анализируются типы соединений: INNER, LEFT, RIGHT, FULL. Приводятся практические сценарии объединения данных из нескольких таблиц. Описываются механизмы обеспечения целостности данных: PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, CHECK, NOT NULL. Приводятся примеры создания ограничений.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
| --- |
| Тестирование |

*Тема 2.7. Оконные функции*

Разбираются принципы работы оконных функций с ключевыми конструкциями OVER, PARTITION BY, ORDER BY, а также примеры LAG, LEAD, ROW_NUMBER, RANK.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
| --- |
| Тестирование |

***Раздел 3. Пространственные данные и PostGIS***

*Тема 3.1. Установка и активация PostGIS*

Рассматривается процесс подключения расширения PostGIS, его роль в работе с пространственными объектами и типами данных.

*Тема 3.2. Геометрические типы данных*

Описываются типы POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON, их структура и практическое применение.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
| --- |
| Тестирование |

*Тема 3.3. Системы координат. Пространственные операторы. Векторные данные*

Рассматриваются географические и проекционные системы координат, их идентификация через SRID и принципы преобразования между ними с помощью функции ST_Transform для корректного пространственного анализа и визуализации. Описываются основные типы векторных данных (точки, линии, полигоны) и их структура в контексте моделирования географических объектов, а также методы их хранения, индексации и запросов в СУБД.

*Тема 3.4. Пространственные отношения*

Изучаются функции ST_Intersects, ST_Within, ST_Contains, ST_Touches, ST_DWithin для анализа взаимного расположения объектов.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 3.5. Топологические операции*

Изучаются функции ST_Union, ST_Collect, ST_Intersection, ST_Difference для анализа и объединения пространственных объектов.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 3.6. Организация работы с растровыми данными в БД*

Изучаются тип RASTER, загрузка через raster2pgsql, функции ST_Value, ST_Clip, ST_SummaryStats.

***Раздел 4. Интеграция PostgreSQL/PostGIS и QGIS***

*Тема 4.1. Подключение PostgreSQL/PostGIS в QGIS*

Описывается процесс настройки соединения, выбор базы и таблиц, работа со слоями и стилями.

*Тема 4.2. Тематическая картография в QGIS*

Рассматривается настройка отображения данных, создание символик, работа с классификациями.
Объясняются алгоритмы классификации данных: естественные интервалы, равные интервалы, квантили.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 4.3. Расчёт пространственных показателей*

Приводятся примеры вычислений плотности населения, отношения площадей, расстояний между объектами.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

***Раздел 5. Геоинформационные стандарты и открытые источники***

*Тема 5.1. Организация пространственных данных в веб-среде. Стандарты и подходы.*

Изучаются цели и роль OGC, основные спецификации (WMS, WFS, WCS, WMTS) и их значение в обмене геоданными.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 5.2. Протоколы OGC в QGIS и PostGIS*

Показано, как подключать WMS/WMTS-сервисы, работать с форматами обмена, использовать пространственные веб-службы.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Тестирование |

*Тема 5.3. Открытые источники пространственных данных*

Приводятся примеры подключений к открытым WMS, WMTS, WFS, WCS-сервисам и рекомендации по выбору источников данных.

## 6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

*Промежуточная аттестация: Зачет, 7 семестр.*

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 2. Основы реляционной алгебры. Язык SQL.***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7*

*Тема 2.1. Реляционная алгебра*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Даны множества:

A = {1, 2, 3, 4}
B = {3, 4, 5, 6}
C = {1, 2}

Какие из следующих утверждений являются верными?

1. Множество C является строгим подмножеством множества A (C ⊂ A)
2. Пересечение множеств A и B (A ∩ B) равно {3, 4}
3. Объединение множеств A и B (A ∪ B) равно {1, 2, 3, 4, 5, 6}
4. Разность множеств A и B (A \ B) равна {1, 2, 5, 6}
5. Множество C не является подмножеством множества B

2. Для произвольных множеств X, Y, Z верны следующие утверждения:

1. X ∪ (Y ∩ Z) = (X ∪ Y) ∩ (X ∪ Z) - дистрибутивный закон
2. Если X ⊂ Y и Y ⊂ Z, то X ⊂ Z - свойство транзитивности
3. X \ Y = Y \ X для любых множеств X и Y
4. Мощность множества X ∪ Y всегда равна сумме мощностей |X| + |Y|
5. X ∩ ∅ = X для любого множества X

*Тема 2.2. Типы данных в PostgreSQL*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие из следующих утверждений о числовых типах данных в PostgreSQL являются верными?

1.Тип SERIAL автоматически инкрементируется и является целочисленным типом
2.Тип BIGINT занимает 8 байт и может хранить числа от -2^63 до 2^63-1
3.Тип REAL является синонимом для DOUBLE PRECISION и занимает 8 байт
4.Тип NUMERIC(5, 2) может хранить число 12345.67
5.Тип SMALLINT занимает 2 байта и может хранить числа от -32768 до 32767

2. Какие из следующих утверждений о строковых типах данных и типах даты/времени в PostgreSQL являются верными?

1. Тип VARCHAR(n) и TEXT идентичны по функциональности и ограничениям
2. Тип CHAR(n) всегда занимает ровно n байт независимо от длины хранимой строки
3. Тип TIMESTAMP хранит дату и время без информации о часовом поясе
4. Тип DATE занимает 4 байта и может хранить даты от 4713 г. до н.э. до 5874897 г. н.э.
5. Тип BYTEA предназначен для хранения бинарных данных
6. Тип INTERVAL может хранить разницу между двумя моментами времени

*Тема 2.3. Структура SQL*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Напишите запрос для выбера всех записей из таблицы actor.

Напишите запрос для выбера всех записей из таблицы actor.

2. Напишите SQL запрос для получения всех записей из таблицы address, у которых не указан почтовый индекс.

Напишите SQL запрос для получения всех записей из таблицы address, у которых не указан почтовый индекс.

Структура таблицы address
Столбец Тип данных Описание
address_id INTEGER Уникальный идентификатор адреса
address VARCHAR(100) Текст адреса
postal_code VARCHAR(20) Почтовый индекс
city_id INTEGER Идентификатор города
phone VARCHAR(20) Номер телефона

*Тема 2.4. Основные операторы SQL*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Напишите SQL запрос для получения всех данных о сотрудниках, работающих в магазине номер 1.

Напишите SQL запрос для получения всех данных о сотрудниках, работающих в магазине номер 1.

Структура таблицы staff
Столбец Тип данных Описание
staff_id INTEGER Уникальный идентификатор сотрудника
first_name VARCHAR(50) Имя сотрудника
last_name VARCHAR(50) Фамилия сотрудника
store_id INTEGER Идентификатор магазина
email VARCHAR(100) Электронная почта
active BOOLEAN Статус активности
username VARCHAR(50) Логин
password VARCHAR(50) Пароль
last_update TIMESTAMP Дата последнего обновления

2. Напишите SQL запрос для получения всех данных о сотрудниках с фамилией "Белов".

Напишите SQL запрос для получения всех данных о сотрудниках с фамилией "Белов".
Структура таблицы employees
Столбец Тип данных Описание
employee_id INTEGER Уникальный идентификатор сотрудника
first_name VARCHAR(50) Имя сотрудника
last_name VARCHAR(50) Фамилия сотрудника
department VARCHAR(50) Отдел
position VARCHAR(50) Должность
salary DECIMAL(10, 2) Зарплата
hire_date DATE Дата приема на работу

*Тема 2.6. Соединения таблиц (оператор JOIN).Работа с ключами.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие типы JOIN существуют в SQL?

1. INNER JOIN
2. OUTER JOIN
3. LEFT JOIN
4.RIGHT JOIN
5.FULL JOIN
6.CROSS JOIN
7. UNION JOIN

2. Какие из следующих утверждений о FULL JOIN верны?

1. Возвращает все записи из обеих таблиц

2. Для отсутствующих соответствий заполняет поля NULL
3. Эквивалентен UNION LEFT JOIN и RIGHT JOIN
4. Не поддерживается в MySQL
5. Работает медленнее чем INNER JOIN

*Тема 2.7. Оконные функции*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие из следующих утверждений об оконных функциях верны?

1. Оконные функции выполняют вычисления над набором строк, связанных с текущей строкой
2. Оконные функции обязательно сворачивают результирующие строки как GROUP BY
3. Оконные функции могут использовать порядок строк в рамках окна
4. Оконные функции всегда требуют использования конструкции OVER()
5. Оконные функции не могут содержать агрегатные функции внутри OVER()

2. Какие из утверждений о функциях LAG() и LEAD() верны?

1. LAG() обращается к предыдущей строке в окне
2. LEAD() обращается к следующей строке в окне
3. Обе функции требуют указания ORDER BY в OVER()
4. Обе функции могут получать значения из столбцов других строк
5. LAG() и LEAD() работают только с числовыми данными

***Раздел 3. Пространственные данные и PostGIS***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7*

*Тема 3.2. Геометрические типы данных*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие из утверждений о типе данных GEOMETRY в PostGIS верны?

1. Может хранить любые геометрические объекты
2. Является абстрактным супертипом для всех геометрических типов
3. Занимает меньше места, чем специализированные типы
4. Требует явного приведения типов для конкретных операций
5. Всегда имеет пространственную привязку (SRID)

2. Какие функции используются для создания геометрических объектов из текста?

1. ST_GeomFromText('POINT(1 1)')
2. ST_Point(1, 1)
3. ST_MakeLine(geom1, geom2)
4. ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(1 1)')
5. ST_Buffer(geom, 10)

*Тема 3.4. Пространственные отношения*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие из утверждений о функции ST_Contains верны?

1. ST_Contains(A, B) возвращает TRUE если B полностью внутри A
2. Граница геометрии B не должна касаться границы геометрии A
3. ST_Contains(A, B) implies ST_Within(B, A)
4. Работает только для полигонов
5. Не учитывает Z-координату при работе с 3D геометриями

2. Какие из утверждений о функции ST_Within верны?

1. ST_Within(A, B) возвращает TRUE если A полностью внутри B

2. Является обратной к ST_Contains
3. Границы геометрий могут соприкасаться
4. Работает только для геометрий с одинаковой размерностью
5. Всегда возвращает FALSE если геометрии имеют разные SRID

*Тема 3.5. Топологические операции*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие из утверждений о функции ST_Union верны?

1. Объединяет две или более геометрий в одну
2. ST_Union(A, B) всегда возвращает геометрию того же типа, что A и B
3. Может использоваться как агрегатная функция: ST_Union(geom)
4. Устраняет границы между смежными полигонами
5. Всегда возвращает MULTI-тип для гетерогенных коллекций

2. Какие из утверждений о функции ST_Difference верны?

1. ST_Difference(A, B) возвращает часть геометрии A, не пересекающуюся с B
2. Если B полностью содержит A, возвращает пустую геометрию
3. Если геометрии не пересекаются, возвращает геометрию A без изменений
4. Результат всегда имеет ту же размерность, что и геометрия A
5. Эквивалентна ST_SymDifference(A, B)

***Раздел 4. Интеграция PostgreSQL/PostGIS и QGIS***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7*

*Тема 4.2. Тематическая картография в QGIS*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой способ визуализации в QGIS лучше всего подходит для отображения плотности населения по районам (количество человек на кв. км), когда сами районы имеют разную площадь?

1) Категоризированный по названию района
2) Градуированный знак с режимом "Нормализация по площади"
3) Монохромный символ
4) Столбчатые диаграммы

2. В меню свойств слоя вы хотите создать карту, где каждый тип землепользования (лес, поле, вода) окрашен в свой уникальный цвет. Какой метод визуализации вы выберете?

1) Graduated
2) Rule-based
3) Categorized
4) Point displacement

3. При создании макета компоновки в QGIS для печатной карты какой элемент является обязательным для того, чтобы читатель мог соотнести цвет на карте со значением показателя?

1) Масштабная линейка
2) Легенда
3) Северная стрелка
4) Координатная сетка

*Тема 4.3. Расчёт пространственных показателей*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Вам нужно узнать, сколько магазинов попадает в 500-метровую зону доступности вокруг каждой школы. Какой инструмент обработки в QGIS следует использовать для создания таких зон?

1) Пересечение
2) Клип
3) Буфер
4) Слияние

2. У вас есть два слоя: слой участков и слой районов города. Необходимо рассчитать среднюю стоимость квадратного метра жилья по каждому району. Для этого нужно вычислить, какому району принадлежит каждый участок. Какая пространственная операция для этого требуется?

1) Буфер
2) Пространственное соединение
3) Пространственная индексация
4) Конвертация растра в вектор

3. Какой инструмент из семейства "Анализ" используется для расчета такого показателя, как "индекс компактности" или "отношение площади к периметру" для геометрических фигур?

1) Вычислить площадь
2) Поле калькулятор с использованием функций геометрии
3) Проверка геометрии
4) Экспорт в DXF

***Раздел 5. Геоинформационные стандарты и открытые источники***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7*

*Тема 5.1. Организация пространственных данных в веб-среде. Стандарты и подходы.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой стандарт OGC предназначен для просмотра картографических изображений в веб-браузере, но не позволяет пользователю редактировать исходные данные или получать атрибуты конкретного объекта?

1) WFS (Web Feature Service)
2) WMS (Web Map Service)
3) WCS (Web Coverage Service)
4) CSW (Catalogue Service)

2. Если вам нужно разработать веб-приложение, которое позволит пользователям не только смотреть карту, но и кликать на здание, чтобы узнать его этажность, или редактировать его контур, какой протокол должен поддерживать сервер?

1) WFS (Web Feature Service)
2) WMS (Web Map Service)
3) WMTS (Web Map Tile Service)
4) SOS (Sensor Observation Service)

3. Какой из перечисленных подходов обычно используется для отображения больших растровых подложек в веб-картах с высокой производительностью?

1) Передача одного большого файла GeoTIFF
2) Использование тайлов и стандарта WMTS
3) Векторные тайлы
4) Генерация изображения на лету каждый раз при зуме

*Тема 5.2. Протоколы OGC в QGIS и PostGIS*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В QGIS вы вводите URL-адрес, начинающийся с https://example.com/geoserver/wms?, чтобы добавить удаленный слой. Какой тип подключения вы создаете?

1) Подключение к PostGIS
2) Подключение к векторному тайлу
3) Подключение WMS/WMTS
4) Подключение к WFS

2. Вы работаете с базой данных PostGIS и хотите, чтобы ваши коллеги в офисе могли подключиться к ней из QGIS для редактирования слоев. Какой метод подключения из QGIS к PostGIS является правильным?

1) Слой -> Добавить слой -> Добавить слой WMS
2) Слой -> Добавить слой -> Добавить слой PostGIS
3) Слой -> Добавить слой -> Добавить растровый слой
4) Импортировать через плагин обработки

3. При добавлении слоя из базы PostGIS в QGIS программа использует внутренние функции PostGIS для быстрого отображения только той части карты, которая видна на экране. Что позволяет это сделать?

1) Наличие атрибутивных индексов
2) Наличие пространственных индексов в PostGIS и ограничивающего прямоугольника в запросе
3) Использование стандарта SLD
4) Высокая скорость интернета

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*7 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7*

Вопросы/Задания:

1. Реляционная алгебра. История развития реляционных баз данных.

2. Основные типы данных в PostgreSQL: числовые, текстовые, временные, логические.

3. SQL как язык управления данными: структура, уровни DDL, DML, DCL

4. SQL. Основные операторы: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

5. SQL. JOIN-операции: INNER, LEFT, RIGHT, FULL — практические сценарии.

6. Нормализация данных: 1НФ, 2НФ, 3НФ.

7. Ключи и ограничения: PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, CHECK, NOT NULL.

8. Индексация и оптимизация запросов: B-tree, GiST, GIN.

9. PostGIS. Установка, активация расширений и базовые функции.

10. PostGIS. Типы геометрий: POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTI* и их применение.

11. PostGIS. Пространственные отношения: ST_Intersects, ST_Within, ST_Contains, ST_Touches, ST_DWithin.

12. Системы координат. Таблица spatial_ref_sys. Выбор SRID.

13. Проекции и преобразования координат: SRID, ST_Transform, выбор проекции.

14. Особенности пространственной индексации. Пространственные индексы: GiST и SP-GiST — создание и использование для ускорения запросов.

15. Измерения и геометрические вычисления: ST_Area, ST_Length, ST_Centroid, ST_Buffer.

16. Топологические и пространственные операции: ST_Union, ST_Collect, ST_Intersection, ST_Difference.

17. Импорт/экспорт пространственных и табличных данных: COPY, shp2pgsql/raster2pgsql, ogr2ogr, GeoJSON, Shapefile, CSV.

18. Очистка и предобработка данных: кодировки, форматы, обработка пропусков и ошибок в переписи.

19. Оконные функции в PostgreSQL: OVER, PARTITION BY, ORDER BY; LAG, LEAD, ROW_NUMBER, RANK.

20. Интеграция PostgreSQL/PostGIS и QGIS: настройка подключения, работа с проектами и стилями.

21. Тематическая картография в QGIS. Работа со стилями слоя.

22. Автоматическое создание шкал в QGIS. Алгоритмы автоматического создания шкал: естественные интервалы, равные интервалы, квантили.

23. Работа с пространственными объединениями (Spatial Join). Присоединение статистических данных к границам регионов.

24. Расчёт пространственных показателей. Плотность населения, отношение площадей, расстояния между объектами.

25. Работа с растровыми данными: тип RASTER, raster2pgsql, функции ST_Value, ST_Clip, ST_SummaryStats.

26. Модуль pgRouting. Основные алгоритмы маршрутизации: pgr_dijkstra, pgr_aStar, pgr_bfs, pgr_drivingDistance.

27. Модуль pgRouting. Визуализация маршрутов и зон доступности (isochrones) в QGIS.

28. Стандарты OGC (Open Geospatial Consortium). Назначение, основные спецификации и роль в обмене геоданными.

29. Протоколы OGC в QGIS и PostGIS. Поддержка форматов WMS, WMTS, WFS, WCS. Подключение WMS/WMTS-сервисов в QGIS.

30. Открытые источники данных для подключения QGIS посредствам WMS, WMTS, WFS, WCS.

## 9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Зольников И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. - Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. - 88 с. - 978-5-4437-1498-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/134567.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Кара-Ушанов В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учебное пособие: учебное пособие / В. Ю. Кара-Ушанов. - SQL - язык реляционных баз данных - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 156 с. - 978-5-7996-1622-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/68419.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Малков О. Б. Работа с СУБД PostgreSQL: учебное пособие: учебное пособие / О. Б. Малков, М. П. Маркова, М. В. Девятерикова. - Работа с СУБД PostgreSQL - Омск: Омский государственный технический университет, 2023. - 175 с. - 978-5-8149-3707-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/140858.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. Наместников А. М. Базы данных. Практический курс. В 2 частях. Ч.1. Объектно-реляционные базы данных на примере PostgreSQL 9.5: учебное пособие: учебное пособие / А. М. Наместников, А. А. Филиппов. - Базы данных. Практический курс. В 2 частях. Ч.1. Объектно-реляционные базы данных на примере PostgreSQL 9.5 - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017. - 113 с. - 978-5-9795-1743-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/106085.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Кузнецов С. Д. Введение в реляционные базы данных: учебное пособие: учебное пособие / С. Д. Кузнецов. - Введение в реляционные базы данных - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 247 с. - 978-5-4497-0902-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/146337.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Токмаков Г. П. Базы данных: модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных: учебное пособие: учебное пособие / Г. П. Токмаков. - Базы данных: модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2021. - 362 с. - 978-5-9795-2184-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/121263.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

### 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*
Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. https://ratcatcher.ru/bd/ - Интерактивные конспекты по предмету "Управление данными"
2. https://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR SMART
3. https://lms.miigaik.ru/ - СДО МИИГАиК
4. https://rosstat.gov.ru/ - Федеральная служба государственной статистики
5. https://programforyou.ru/block-diagram-redactor - Редактор блок-схем
6. https://gis-lab.info/ - GIS-Lab.info — русскоязычный некоммерческий веб-проект и сообщество, посвящённое работе с географическими информационными системами и данными дистанционного зондирования земной поверхности

### 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения*
*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*
1. PostGIS;
2. PostgreSQL;
3. QGIS;

*Перечень информационно-справочных систем*
*(обновление выполняется еженедельно)*
Не используется.

### 9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 16 шт.
Проектор - 1 шт.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.