

Полная программа

# PostgreSQL для администраторов баз данных и разработчиков

Курс предназначен для разработчиков и администраторов, готовых освоить работу с PostgreSQL

Длительность курса: 128 часов

## Модуль 1. Основы PostgreSQL

### Тема 1

Реляционные базы, история и место в современном мире

Цель занятия

научиться отличать SQL и NoSQL; научиться представлять сложность выбора той или иной технологии СУБД; познакомиться с программой курса;

Краткое содержание

программа курса; история СУБД; виды СУБД; выбор СУБД.

### Тема 2

Установка PostgreSQL // ДЗ

Цель занятия

развернуть кластер PostgreSQL различными способами; понимать возможности и ограничения каждого способа; выбрать наиболее оптимальный способ в зависимости от задачи; обновить кластер на новую версию.

Краткое содержание

ставим из пакетов; ЯндексОблако; обновим кластер на новую версию;

### Домашние задания

**PostgreSQL в Docker: внешний доступ и сохранность данных**

**Цель** развернуть PostgreSQL в Docker с внешним подключением и устойчивым хранением данных для воспроизводимого тестового стенда;

### Тема 3

Физический уровень PostgreSQL // ДЗ

Цель занятия

понять устройство PostgreSQL; рассмотреть процессы PostgreSQL и структуру памяти; узнать как PostgreSQL работает с данными на физическом уровне.

Краткое содержание

работа с PostgreSQL; серверные процессы и данные; физическая структура данных; практика.

### Домашние задания

**Перенос данных PostgreSQL**

**Цель** перенести каталог данных PostgreSQL на дополнительный диск и восстановить работоспособность кластера при нехватке места на системном диске;

### Тема 4

Логический уровень PostgreSQL // ДЗ

Цель занятия

иметь представление о логическом устройстве PostgreSQL; рассмотреть работу утилиты rsync; понять, как PostgreSQL работает с данными на логическом уровне.

Краткое содержание

логический уровень rsync и системный каталог; работа с данными; практика.

### Домашние задания

**Доступы и схемы**

**Цель** настроить роль только для чтения в PostgreSQL и устранить типовые ошибки доступа, связанные со схемами и правами по умолчанию;

### Тема 5

Настройка PostgreSQL // ДЗ

Цель занятия

поработать с параметрами конфигурации PostgreSQL; понимать разницу между различными группами параметров; выбрать оптимальное значение для параметров.

Краткое содержание

настройка сервера; работа с параметрами; значения параметров; практика.

### Домашние задания

**Pgbench: базовый тонинг**

**Цель** повысить производительность PostgreSQL на тестовом стенде для быстрой оценки эффекта тонинга конфигурации под нагрузкой;

## Модуль 2. Транзакции

### Тема 1

Изоляция транзакций // ДЗ

Цель занятия

понять идею и применимость уровней изоляции транзакций, с какими проблемами они помогают справиться; разобраться, как прийти к консенсусу в выборе между согласованностью данных и скоростью выполнения транзакций;

Краткое содержание

Транзакции, ACID; аномалии при параллельном выполнении транзакций; уровни изоляции транзакции в PostgreSQL.

### Домашние задания

**Изоляция транзакций: отчет по заказам**

**Цель** обособить выбор уровня изоляции PostgreSQL для согласованного построения отчетов при параллельной записи данных;

### Тема 2

MVCC, vacuum и autovacuum // ДЗ

Цель занятия

понять работу механизма многоверсионности в PostgreSQL; знать и уметь использовать vacuum и autovacuum; понимать назначение заморозки транзакций

Краткое содержание

Транзакции, ACID; MVCC в PostgreSQL; Vacuum & Autovacuum; Заморозка транзакций

### Домашние задания

**Vacuum и autovacuum**

**Цель** диагностировать увеличение размера таблиц и управлять его состоянием с помощью vacuum и autovacuum;

### Тема 3

Журналы // ДЗ

Цель занятия

настроить журналирование; корректно настроить схему контрольных точек

Краткое содержание

буферный кеш; журнал предзаписи; контрольная точка; настройка журнала.

### Домашние задания

**Журналы и контрольные точки**

**Цель** оценить влияние настроек на объем генерируемых WAL файлов и производительность записи под нагрузкой;

### Тема 4

Блокировки // ДЗ

Цель занятия

понять как работают блокировки; научиться находить проблемные места;

Краткое содержание

блокировки объектов; блокировки строк; блокировки в памяти.

### Домашние задания

**Механизм блокировок**

**Цель** диагностировать блокировки и взаимоблокировки по журналу сообщений и pg\_Locks;

## Модуль 3. Оптимизация производительности запросов

### Тема 1

DDL: создание, изменение и удаление объектов в PostgreSQL

Цель занятия

использовать команды DDL для создания, изменения и удаления объектов БД;

Краткое содержание

create и alter - базы данных; - пользователи и ролей; - различных видов таблиц; в том числе временных и внешних; - работа с последовательностями (sequences); - представления и материализованные представления.

### Тема 2

Выбор данных, виды join'ов. Применение и оптимизация // ДЗ

Цель занятия

узнать зачем нужны join; знать чем они отличаются; использовать join для правильного соединения данных из разных таблиц.

Краткое содержание

виды join; отличия и варианты применения; практика;

### Домашние задания

**Работа с join**

**Цель** знать и уметь применять различные виды join'ов; строить и анализировать планы выполнения запроса; оптимизировать запросы; уметь собирать и анализировать статистику для таблиц;

### Тема 3

DML: вставка, обновление, удаление

Цель занятия

узнать особенности и нюансы применения команд DML в PostgreSQL;

Краткое содержание

действие с данными: запись данных (INSERT); удаление (DELETE, TRUNCATE); редактирование (UPDATE);

### Тема 4

Виды индексов. Работа с индексами и оптимизация запросов // ДЗ

Цель занятия

создавать индексные поля; пользоваться командой EXPLAIN; редактировать, обновлять и удалять индексы;

Краткое содержание

виды индексов; типы использования индекса в explain; изменение и перестроение индексов; удаление индексов;

### Домашние задания

**Работа с индексами**

**Цель** знать и уметь применять основные виды индексов PostgreSQL; строить и анализировать планы выполнения запроса; оптимизировать запросы для использования индексов;

### Тема 5

Продвинутые типы данных в PostgreSQL

Цель занятия

научиться выбирать соответствующие типы данных для различных видов информации;

Краткое содержание

- JSONB для работы с документами; - массивы для научных вычислений; - составные и диапазоные типы для типобезопасности; - особенности реализации enum; - оптимизация SQL-запросов с помощью геометрических типов данных; - недетерминированность даты и времени в реальных приложениях.

### Тема 6

Секционирование // ДЗ

Цель занятия

создавать секционированные таблицы; обслуживать секционированные таблицы; увеличивать производительность запросов;

Краткое содержание

понятие секционирования; история развития секционирования в PostgreSQL; декларативное секционирование; ограничения при декларативном секционировании; практика;

### Домашние задания

**Секционирование таблицы**

**Цель** научиться выполнять секционирование таблиц в PostgreSQL; повысить производительность запросов и прирост управление данными;

### Тема 7

Хранимые функции и процедуры часть 1

Цель занятия

понять как работают хранимые функции и процедуры и для чего они нужны; объяснять назначение триггеров и курсоров; обрабатывать ошибки в хранимых функциях и процедурах;

Краткое содержание

функции и процедуры; обзор языка PL/PGSQL; управляющие конструкции; обработка ошибок, безопасность; триггеры, курсоры, последовательности;

### Тема 8

Хранимые функции и процедуры часть 2

Цель занятия

освоить язык PL/PGSQL; научиться работать с курсорами.

Краткое содержание

язык PL/PGSQL (продолжение): основные операторы; управляющие конструкции; динамический SQL; обработка ошибок; процедуры; управление транзакциями в процедурах; курсоры.

### Тема 9

Хранимые функции и процедуры часть 3 // ДЗ

Цель занятия

научиться разрабатывать DML-триггеры и событийные триггеры;

Краткое содержание

триггеры: DML-триггеры, триггерные функции; переменные контекста; типизация триггеров; плюсы и минусы использования триггеров; событийные триггеры.

### Домашние задания

**Триггеры, поддержка витрины данных**

**Цель** создать триггер для поддержки витрины данных в актуальном состоянии;

### Тема 10

Расширения PostgreSQL

Цель занятия

узнать, какие бывают расширения для PostgreSQL и где их искать; работать с расширениями из пакета и вне пакета contrib;

Краткое содержание

расширения contrib: - pg\_stat\_statements; - citext; - postgres\_fdw; - hstore; - ...; сторонние расширения: - oracle\_fdw; - pg\_cron; - postgis; - pg\_profile; - ...

## Модуль 4. Администрирование

### Тема 1

Резервное копирование и восстановление // ДЗ

Цель занятия

настроить бэкапы; восстановить информацию после сбоя.

Краткое содержание

лучшие практики; логический бэкап; физический бэкап; сторонние средства бэкапирования;

### Домашние задания

**Бэкапы**

**Цель** применить логический бэкап; восстановиться из бэкапа;

### Тема 2

Виды и устройство репликации в PostgreSQL. Практика применения

Цель занятия

оценивать ситуацию для использования репликации; знать возможности и особенности каждого способа; выбрать наиболее оптимальный способ в зависимости от задачи;

Краткое содержание

преимущества репликации; виды репликации; физическая репликация; логическая репликация;

### Домашние задания

**Репликация**

**Цель** реализовать свой миникластер на трех виртуальных машинах;

### Тема 3

Кластер Patroni

Цель занятия

построить отказоустойчивый кластер с помощью patroni;

Краткое содержание

Patroni; DCS; HA cluster.

### Тема 4

Сбор и использование статистики

Цель занятия

настроить сбор статистики; научиться пользоваться системным представлением со статистикой; научиться пользоваться расширением pg\_stat\_statements;

Краткое содержание

сбор статистики; системные представления статистики; расширение pg\_stat\_statements.

### Тема 5

Оптимизация производительности. Профилирование. Мониторинг

Цель занятия

определять, почему все медленно работает; вносить и изменять в структуру БД для улучшения производительности; вносить изменения в настройки СУБД для улучшения производительности;

Краткое содержание

анализ работы БД; сбор статистики; тонинг настроек; оптимизация запросов.

## Модуль 5. Проектная работа

### Тема 1

Выбор темы и организация проектной работы

Цель занятия

выбрать и обсудить тему проектной работы; спланировать работу над проектом; ознакомиться с регламентом работы над проектом.

Краткое содержание

правила работы над проектом и специфика проведения итоговой защиты; требования к результатам проекта и итоговой документации.

### Домашние задания

**Проектная работа**

**Цель** закрепить и применить на практике полученные знания; создать свой проект для портфолио.

### Тема 2

Консультация по дипломному проекту

Цель занятия

получить ответы на вопросы по проекту, ДЗ и по курсу.

Краткое содержание

вопросы по улучшению и оптимизации работы над проектом; затруднения при выполнении ДЗ; вопросы по программе.

### Тема 3

Защита проектных работ

Цель занятия

защитить проект и получить рекомендации экспертов.

Краткое содержание

презентация проектов перед комиссией; вопросы и комментарии по проектам.

### Тема 4

Подведение итогов курса

Цель занятия

узнать, как получить сертификат об окончании курса, как взаимодействовать после окончания курса с OTUS и преподавателями, какие вакансии и позиции есть на рынке и на какие компании стоит обратить внимание.

Краткое содержание

организационные вопросы; рынок вакансий по направлению; статистика курсов и вопросы по курсу.