otus
онлайн-образование

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 память;
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 psql;
понять, как PostgreSQL работает с данными на логическом уровне.

Краткое содержание

логический уровень psql 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;
выбирать оптимальное значение для параметров.

Краткое содержание

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

**Домашние задания**

**Pgbench: базовый тюнинг**

Цель

повысить производительность PostgreSQL на тестовом стенде для быстрой оценки эффекта тюнинга конфигурации под нагрузкой;

## Модуль 2. Транзакции

Тема 1

**Изоляция транзакций // ДЗ**

Цель занятия

понять идею и применимость уровней изоляции транзакций, с какими аномалиями они помогают справляться;
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: отчёт по заказам**

Цель

обосновать выбор уровня изоляции PostgreSQL для согласованного построения отчётов 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;
настройки журнала.

**Домашние задания**

**Журналы и контрольные точки**

Цель

оценить влияние настроек на объём 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;
- тейблспейсов;
- пользователей и ролей;
- различных видов таблиц, в том числе временных и внешних;
- работа с последовательностями (sequences);
- представления и материализованные представления.

## Тема 2

**Выборка 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 план выполенения запроса;
оптимизировать запрос;
уметь собирать и анализировать статистику для таблицы;

## Тема 3

**DML: вставка, обновление, удаление**

Цель занятия

узнать особенности и нюансы применения команд DML в PostgreSQL;

Краткое содержание

Действия с данными:
запись данных (INSERT);
удаление (DELELTE, 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 план 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 диапазонные 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;
увеличить 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 упростив управление данными;

## Тема 7

**Хранимые функции и процедуры часть 1**

Цель занятия

понять как работают хранимые функции и процедуры и для чего они нужны;
объяснить назначение триггеров и курсоров;
обрабатывать ошибки в хранимых фукнциях 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 заполнения витрин**

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;
- postges_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;
выбирать 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 изменения в структуру БД для улучшения производительности;
вносить изменения в настройки СУБД для улучшения производительности;

Краткое содержание

анализ работы БД;
сбор статистики;
тюнинг 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 результату 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 курса и вопросы по курсу.