



Общество с ограниченной ответственностью «Ребрейн»

ИНН 7727409582, ОГРН 1197746106161

Адрес: 123056, город Москва, Большая Грузинская ул, д. 36а стр. 5а, офис 13

Утверждено

Приказом № ПР-1 от 17.06.2025 г.

Генеральный директор

Фролкина Е.А.

«17» июня 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
– ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ POSTGRESQL ДЛЯ БИЗНЕС-СИСТЕМ»**

Срок реализации: 1,5 месяца

Количество часов: 45 акад. ч.

Форма обучения: заочная форма

Формат обучения: с применением
исключительно дистанционных технологий

Возраст обучающихся: для лиц старше 17
лет, имеющих или получающих среднее
профессиональное и (или) высшее
образование

Москва, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Проектирование и сопровождение PostgreSQL для бизнес-систем» (далее – Программа) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Профессиональным стандартом 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.10.2020 года № 60580;
- ФГОС высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №926;
- Локальными нормативными актами ООО «Ребрейн».

В данной программе учтены основные идеи формирования универсальных учебных действий учащихся и соблюдена преемственность с программами высшего и/или среднего профессионального образования.

Направленность программы: Программа имеет техническую направленность.

Адресат:

- Junior DevOps-инженеры, знакомые с Linux, Bash, Docker и сетевыми основами, желающие углубиться в работу с базами данных;
- Системные администраторы, работающие с инфраструктурой и заинтересованные в администрировании и оптимизации PostgreSQL;
- IT-специалисты разных отраслей (web, fintech, телеком, госсектор, стартапы), стремящиеся освоить сопровождение одной из самых популярных СУБД и повысить свою ценность в команде.

Требования к входным знаниям обучающегося:

Для успешного освоения программы слушателю желательно:

- владеть операционной системой Linux на базовом уровне (навигация в файловой системе, работа с правами, процессами);
- иметь опыт работы с командной оболочкой Bash;
- разбираться в сетевых основах (IP-адресация, порты, клиент-серверное взаимодействие);
- понимать базовые принципы контейнеризации (Docker);
- обладать минимальными знаниями SQL (подключение к базе, простые SELECT-запросы).

Актуальность реализации:

PostgreSQL — одна из самых востребованных систем управления базами данных с открытым исходным кодом, активно применяемая в веб-разработке, финтехе, телекоме, госсекторе и стартапах. Она сочетает стабильность, производительность и гибкость, что делает её ключевым инструментом для построения и сопровождения бизнес-систем.

Специалисты, умеющие проектировать архитектуру PostgreSQL, обеспечивать её отказоустойчивость, оптимизировать производительность и грамотно работать с репликацией, особенно ценятся на рынке труда.

Отличительные особенности программы:

- Практическая направленность: упор на реальные сценарии администрирования и оптимизации PostgreSQL.
- Комплексный охват: от базового знакомства с SQL до построения кластеров и работы с Patroni.
- Фокус на производительность и отказоустойчивость: оптимизация запросов, конфигураций и организация репликаций.
- Использование современных инструментов сопровождения: PgBouncer, расширения, мониторинг, механизмы резервного копирования.
- Подготовка к работе в проектах различного масштаба: от стартапов до корпоративных систем.

Объем и срок освоения программы: 45 академ. ч. в течение 1,5 мес.

Доступ к материалам Программы у обучающихся остаётся и после окончания периода обучения. Это позволяет повторять изученный материал в удобное время, восполнять пробелы в знаниях, а также возвращаться к практическим заданиям при решении рабочих задач. Такой формат способствует более глубокому закреплению навыков и поддерживает профессиональное развитие выпускников даже после завершения обучения.

Выдаваемый документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации и/или сертификат об успешном освоении программы.

Цели и задачи программы:

Цели программы:

- Формирование у обучающихся практических навыков проектирования, администрирования и оптимизации PostgreSQL в бизнес-системах.
- Освоение инструментов обеспечения отказоустойчивости, мониторинга и масштабирования баз данных.
- Развитие способности эффективно использовать PostgreSQL в составе корпоративной инфраструктуры и DevOps-процессов.

Программа направлена на решение следующих основных задач:

Обучающие:

- Ознакомление с архитектурой PostgreSQL и SQL-запросами.
- Изучение методов разграничения прав доступа, резервного копирования и восстановления.
- Освоение мониторинга, оптимизации конфигурации и производительности запросов.
- Обучение работе с репликацией, кластеризацией и менеджером соединений PgBouncer.
- Ознакомление с расширениями PostgreSQL и методами работы с блокировками.

Развивающие:

- Формирование навыка анализа медленных запросов и оптимизации работы БД.
- Развитие способности проектировать отказоустойчивые и масштабируемые решения.

- Совершенствование умения интегрировать PostgreSQL в DevOps-процессы и автоматизировать администрирование.

Воспитательные:

- Формирование ответственного подхода к поддержке и сопровождению баз данных. Развитие системного мышления при проектировании и оптимизации бизнес-систем.

Планируемые результаты:

Знания:

- Архитектура и принципы работы PostgreSQL;
- Основные возможности SQL и составление эффективных запросов;
- Методы резервного копирования и восстановления данных с использованием WAL-G;
- Принципы работы с менеджером соединений PgBouncer и кластеризацией с Patroni;
- Основы мониторинга баз данных с использованием Prometheus;
- Методы оптимизации конфигурации и производительности баз данных.

Умения:

- Создавать и управлять базами данных и таблицами;
- Настраивать репликацию и отказоустойчивые кластеры PostgreSQL;
- Производить мониторинг состояния и производительности БД;
- Анализировать и оптимизировать медленные SQL-запросы;
- Использовать инструменты автоматизации и мониторинга в DevOps-процессах.

Навыки:

- Практическое администрирование PostgreSQL в бизнес-системах;
- Настройка PgBouncer для балансировки нагрузки;
- Работа с WAL-G для резервного копирования и восстановления;
- Настройка и эксплуатация кластеров PostgreSQL с Patroni;
- Ведение мониторинга и диагностики состояния БД через Prometheus.

Перечень профессиональных компетенций, на получение которых направлено обучение:

На основе профстандарта 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем»:

- В/02.5 Обеспечение работы технических и программных средств информационно-коммуникационных систем;
- С/05.6 Выполнение обновления программного обеспечения сетевых устройств информационно-коммуникационных систем;
- С/08.6 Планирование и проведение работ по распределению нагрузки между имеющимися ресурсами, снятию нагрузки на сетевые устройства информационно-коммуникационных систем перед проведением регламентных работ, восстановлению штатной схемы работы в случае сбоев.

Таким образом, в результате освоения программы у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

- ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;
- ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем.

Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного профессионального образования

Язык реализации образовательной программы: обучение проводится на русском языке.

Форма обучения: заочная форма.

Особенности реализации программы: программа реализуется с использованием электронного обучения и исключительно дистанционных образовательных технологий.

Условия набора: на обучение принимаются все желающие лица, оплатившие обучение и заключившие договор об образовании. Обучение проходит в индивидуальном формате без формирования учебных групп. Обучающийся самостоятельно определяет время освоения Программы.

Формы проведения занятий:

- занятия в текстовом формате;
- практическая работа;
- самостоятельная работа с литературой;
- индивидуальные вопросы.

Материально-техническое оснащение

Материальное обеспечение программы

Занятия проводятся в системе дистанционного обучения «Rebrain». Каждый обучающийся и педагог оснащены доступом к системе дистанционного обучения: <https://rebrainme.com/>.

У педагога дополнительного профессионального образования имеется необходимое оборудование средства для реализации программы: ноутбук с подключением к интернету, программное обеспечение.

Методическое обеспечение программы

Программа обеспечена:

- учебно-методическими материалами (текстовые занятия, полезными материалами);
- практическими заданиями.

Кадровое обеспечение:

К реализации программы в качестве педагогов дополнительного образования допускаются лица:

1) отвечающее одному из требований:

а) имеющее высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки»;

б) имеющее высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой ООО «Ребрейн», и получение при необходимости дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

в) успешно прошедшее промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующей направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;

2) не имеющее ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации;

3) прошедшее обязательный предварительный (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры (обследования), а также внеочередные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Реализация Программы также возможна лицами, привлекаемыми на условиях гражданско-правового договора в соответствии с действующим законодательством РФ.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование модуля	Количество часов			Формы контроля / аттестация
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1 “Онбординг”	1	0,5	0,5	Входное тестирование
2	Модуль 2 “PostgreSQL”	40	15	25	Практическое задание
3	Итоговая аттестация	4		4	Итоговое практическое задание

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование модуля	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя
1	Модуль 1 “Онбординг”	1					
2	Модуль 2 “PostgreSQL”	7	7	7	7	7	5
3	Итоговая аттестация						4 А

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Модуль 1. Онбординг

Теория 0,5 академ. ч. Практика 0,5 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Онбординг

В модуле обучающемуся предоставляется вводный конспект, содержащий общую информацию о программе, структуре курса, форматах взаимодействия с материалами и ожидаемых результатах обучения.

Предусмотрено прохождение входного тестирования, включающего 7 вопросов, направленных на закрепление информации из онбординга. В рамках темы обучающийся выполняет задание по целеполаганию: формулирует свою цель прохождения программы, указывает желаемые навыки по окончании обучения, а также оценивает текущий уровень своих знаний, выбрав один из предложенных вариантов.

Модуль 2. PostgreSQL

Теория 15 академ. ч. Практика 25 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Введение в PostgreSQL

Содержание: Что такое БД и СУБД. PostgreSQL и его архитектура. Установка PostgreSQL. Подключение к СУБД PostgreSQL. Практическое задание.

Тема 2: Знакомство с SQL

Содержание: Основные понятия БД (таблицы, поля, строки). Типы команд в SQL. Базовые запросы SQL. Практическое задание.

Тема 3: Интенсив по SQL-запросам

Содержание: Продвинутое понятие PostgreSQL. Индексы. Ключи. Разделы SQL. Запросы к базе данных. Три кита PostgreSQL. SELECT и FROM. WHERE. Оператор ORDER BY. Команда LIMIT и задачи на её использование. Связи в таблицах. Оператор JOIN. Практическое задание.

Тема 4: Разграничение прав доступа

Содержание: Управление доступом в PostgreSQL. Суперпользователь. Создание ролей. Атрибуты ролей. Групповые роли. Удаление ролей. Схемы. Схемы и права доступа. Практическое задание.

Тема 5: Резервное копирование и восстановление

Содержание: Подготовка базы и таблицы. Три метода резервного копирования PostgreSQL. Архивирование бэкапов. WAL-G для непрерывного бэкапа. Практическое задание.

Тема 6: Мониторинг PostgreSQL

Содержание: Системы мониторинга. Популярные системы мониторинга: Zabbix, Prometheus, VictoriaMetrics. Особенности, установка и запуск Prometheus. Идеальный Dashboard для PostgreSQL. Практическое задание.

Тема 7: Оптимизация конфигурации

Содержание: Параметры для оптимизации. PgTune для оптимизации конфигурации. Pgbench для тестирования производительности. Практическое задание.

Тема 8: Менеджер соединений PgBouncer

Содержание: Установка PgBouncer. Ключевые параметры конфигурации. Проверка работы. Практическое задание.

Тема 9: Физическая репликация

Содержание: Что такое репликация. Физическая репликация. Поточная репликация. Программные реализации репликации в PostgreSQL. Практическое задание.

Тема 10: Логическая репликация

Содержание: Ключевые особенности логической репликации. Настройка логической репликации в PostgreSQL. Практическое задание.

Тема 11: Patroni и кластеризация PostgreSQL

Содержание: Что такое Patroni. Построение DCS: etcd. Настройка кластера. Установка Patroni. Установка и конфигурация HAProxy. Практическое задание.

Тема 12: Оптимизация медленных запросов

Содержание: Анализ проблем. Алгоритм оптимизации запросов. Инструменты поиска проблем и оптимизации запросов (EXPLAIN, EXPLAIN ANALYZE). Практическое задание.

Тема 13: Расширения

Содержание: Возможности расширения в PostgreSQL. Установка расширений (поиск расширений, общие принципы установки). Управление расширениями. Практическое задание.

Тема 14: Блокировки в PostgreSQL

Содержание: Как работают блокировки. Применение блокировок. Проблемы и конкуренция блокировок. Теоретические задания.

Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых и продвинутых навыков работы с системой PostgreSQL. Каждая тема модуля включает текстовое занятие с теоретическим материалом и пошаговыми инструкциями, после изучения которого предлагается практическое задание. Практические задания рассчитаны на 2 академических часа. Выполнение заданий предполагает отправку решения на проверку через личный кабинет обучающегося. Критерии оценки прописаны в описании к каждому заданию. В случае корректного выполнения выставляется зачёт. Если работа содержит ошибки, задание возвращается на доработку. При повторной неудачной попытке (после двух доработок) обучающийся получает «незачёт».

Итоговая аттестация.

Блок посвящён выполнению финального практического задания без предварительного теоретического блока.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа обеспечена системой дистанционного обучения <https://rebrainme.com/>.

Педагогические технологии:

- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология дистанционного обучения.

Методы обучения:

- словесный, наглядный практический;
- объяснительно – иллюстративный;
- частично-поисковый, исследовательский проблемный;

- игровой, дискуссионный.

Дидактический материал:

1. «Оптимизация запросов PostgreSQL». Авторы: Г. Домбровская, Б. Новиков, А. Бейликова
2. «Основы технологий баз данных: учебное пособие». Авторы: Б. Новиков, Е. Горшкова, Н. Графеева

Электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Собственные учебные материалы: [Электронный ресурс]:
<https://rebrainme.com/courses/postgresql>
3. Официальная документация PostgreSQL [Электронный ресурс]:
<https://www.postgresql.org/docs/17/index.html>
4. Тренажер для PostgreSQL [Электронный ресурс]:
<https://pgexercises.com/gettingstarted.html>
5. PostgreSQL: настройка производительности [Электронный ресурс]:
https://www.opennet.ru/docs/RUS/postgresql_tune/

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценочные материалы:

Для отслеживания результатов освоения программы среди слушателей проводится текущий контроль и итоговое оценивание.

Текущий контроль

Осуществление текущего контроля проводится после занятий в виде написания практических заданий или тестирований. Тематика и условия выполнения практических заданий расписаны в личном кабинете обучающегося в СДО. Педагог проверяет решение и принимает решение о принятии решения (зачет), о необходимости доработать решение или о незачете. Если промежуточный контроль представлен в виде тестирования, подсчет верных ответов и выставление оценки «зачёт» и «незачёт» происходят в автоматическом режиме в СДО.

Тема 2: Знакомство с SQL

Практическое задание

1. Установите PostgreSQL из официального репозитория на VM с OS Ubuntu (sources.list уже настроен, добавлять репозитории не нужно).
2. Создайте базу данных "rebrain_course".
3. Подключитесь к базе данных "rebrain_course".
4. Создайте таблицы firstnames и lastnames.
5. В таблицу firstnames добавьте поле ID и firstnames (тип данных второго — VARCHAR длиной 20 символов).
6. В таблицу lastnames добавьте поле ID и lastnames (с типом данных VARCHAR длиной 20 символов).
7. Добавьте в таблицу firstnames значения 'Ivan', 'Michel', 'Petr', 'Jack'.
8. Добавьте в таблицу lastnames значения 'Nixon', 'Ivanov', 'Petrov'.
9. Выполните удаление строки 'Jack' из firstnames.
10. Обновите строку 'Nixon' на 'Sokolov' в таблице lastnames.
11. Отобразите строки в таблицах.

Итоговое оценивание

В конце программы обучающиеся сдают итоговую аттестацию.

Условия

Вы DBA в компании REBRAIN. Компания получила грант от PostgreSQL Professional, который может принести значительный доход компании.

Задача — протестировать самую свежую на момент выполнения задания версию PostgreSQL, развернув базу данных ведущего проекта компании в современном отказоустойчивом кластере PostgreSQL. Кластер должен быть максимально оснащён для highload: [...]

Практическое задание

Что делать

1. Установить и настроить Patroni:
 - ETCDv3 на серверах etcd1, etcd2, etcd3
 - Patroni на серверах pg1, pg2, pg3
 - Nginx на вм pg1, pg2, pg3, frontend port 5000
 - PostgreSQL 17
2. Установить pgbouncer — 2 инстанса на вм pgbouncer1 и pgbouncer2
 - pool_mode = transaction
 - max_client_conn = 2500
 - default_pool_size = 50
3. Установить Nginx на вм nginx, баланс между двумя pgbouncer:
 - порт pgbouncer 6432, frontend port 5000
 - roundrobin balancer
4. Настроить сервер мониторинга — вм prometheus:
 - Установить Prometheus
 - Установить Grafana и добавить дашборды: системные метрики — 1860, postgres — 9628
 - Установить экспортеры postgres_exporter и node_exporter на вм pg1, pg2, pg3
5. Разместите базу данных "rebrain_courses_db", используйте backup /opt/rebrain_courses_db.sql
 - Для работы с базой данных создайте пользователя "rebrain_admin".
 - Выдайте все права пользователю "rebrain_admin" на базу данных "rebrain_courses_db".

Для проверки предоставьте:

- конфиги приложений со всех 10 серверов;
- по скриншоту дашбордов после проведения каждого из нагрузочных тестов.

Результаты текущего контроля и итогового оценивания отображаются в личном кабинете слушателя в системе дистанционного обучения <https://rebrainme.com/>.

По результатам сдачи текущего контроля, промежуточного контроля и итогового оценивания педагог даёт обратную связь слушателям, отмечает их сильные стороны и обращает внимание на зоны для развития. При необходимости педагог может повторить пройденные темы со слушателями, если установлен факт плохого закрепления и усвоения темы у слушателей.