



Общество с ограниченной ответственностью «Ребреин»

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 «Ребреин».

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;
- ИТ-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 инсталлировать 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 «Ребреин», 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: Продвинутые понятия 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. Потоковая 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/](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 автоматическим решиме 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
  - HaProxy 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 HAproxy на вм haproxy, 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 экспортёры 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.