



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
«МОНИТОРИНГ ИНФРАСТРУКТУРЫ И СЕРВИСОВ С PROMETHEUS»**

Срок реализации: 2 недели (14 дней)

Количество часов: 26 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 «Мониторинг инфраструктуры и сервисов с Prometheus» (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 29 сентября 2020 г. № 680н;
- 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:

Программа ориентирована на специалистов, участвующих в проектировании, эксплуатации и сопровождении распределённой ИТ-инфраструктуры и сервисов. Она будет полезна:

- Системным администраторам — для повышения эффективности мониторинга и своевременного выявления инцидентов;
- DevOps-инженерам — для интеграции Prometheus в CI/CD-процессы и построения отказоустойчивых решений;
- Администраторам баз данных (DBA) — для настройки метрик и отслеживания состояния баз данных в реальном времени;
- Архитекторам — для построения наблюдаемых, масштабируемых инфраструктурных решений;
- Cloud-инженерам — для мониторинга облачных ресурсов, сервисов и взаимодействия с контейнерной инфраструктурой (Kubernetes и др.).

Программа также будет полезна тем, кто планирует внедрение инструментов наблюдаемости (observability) в текущие процессы эксплуатации и стремится повысить отказоустойчивость ИТ-среды.

Требования к входным знаниям обучающегося: обучающемуся необходимы базовые знания Linux, сетевых протоколов и модели OSI, Docker.

Актуальность реализации:

Современные ИТ-системы становятся всё более распределёнными, динамичными и сложными, а их бесперебойная работа критически важна для бизнеса. В этих условиях мониторинг инфраструктуры и сервисов — неотъемлемый элемент обеспечения надёжности, производительности и безопасности систем.

Prometheus зарекомендовал себя как один из ведущих инструментов мониторинга с активным сообществом, широкой экосистемой и возможностью глубокой интеграции в современные DevOps- и Cloud-решения. Он позволяет собирать, хранить и анализировать метрики в режиме реального времени, а также автоматически масштабироваться под нужды инфраструктуры.

Освоение Prometheus помогает ИТ-специалистам оперативно выявлять сбои, предотвращать аварии и принимать обоснованные инженерные решения на основе данных.

Отличительные особенности программы:

- Практическая направленность — каждый модуль включает задания по реальной настройке и интеграции Prometheus в типовые инфраструктурные сценарии.
- Фокус на наблюдаемость (observability) — программа охватывает не только мониторинг метрик, но и подходы к построению полной картины состояния системы.
- Интеграция с современными инструментами — рассматриваются типовые связки Prometheus с Grafana, Alertmanager, Node Exporter, Pushgateway и Kubernetes.
- Актуальные кейсы — обучение строится на задачах, с которыми регулярно сталкиваются DevOps, системные администраторы и архитекторы в своей работе.
- Гибкость и адаптивность — материалы подходят как для работы с bare-metal и виртуализированной средой, так и для облачных и контейнерных решений.

Объем и срок освоения программы: 26 академ. ч. в течение 2 недель (14 дней).

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:

Формирование у слушателей системного представления о мониторинге ИТ-инфраструктуры и сервисов с использованием Prometheus, развитие практических навыков по настройке, интеграции и использованию инструментов наблюдаемости для повышения отказоустойчивости и управляемости современных цифровых систем.

Программа направлена на решение следующих основных задач:

Обучающие:

- Ознакомить с архитектурой и принципами работы Prometheus и сопутствующих инструментов.
- Научить собирать, хранить и анализировать метрики с различных компонентов ИТ-инфраструктуры.
- Сформировать навыки настройки систем алертинга и визуализации данных с помощью Grafana и Alertmanager.

Развивающие:

- Развить способность к проектированию систем мониторинга с учетом особенностей конкретной инфраструктуры.
- Сформировать навыки поиска и устранения проблем на основе метрик и наблюдаемости.

- Укрепить умение применять инженерное мышление в условиях неопределённости и высокой нагрузки.

Воспитательные:

- Сформировать ответственное отношение к качеству цифровых сервисов и к обеспечению их стабильной работы.
- Развить профессиональную этику в работе с критически важными системами.
- Содействовать формированию культуры DevOps и наблюдаемости как части инженерного подхода.

Планируемые результаты:

Знания:

- Принципы работы системы мониторинга Prometheus и её компонентов (PromQL, exporters, Alertmanager, Grafana).
- Основы организации наблюдаемости в ИТ-инфраструктуре.
- Архитектурные подходы к построению отказоустойчивых и масштабируемых систем мониторинга.
- Методы сбора, агрегации, хранения и визуализации метрик.
- Стандарты и практики настройки алертинга и управления инцидентами.

Умения:

- Устанавливать и настраивать Prometheus и сопутствующие инструменты.
- Интегрировать Prometheus с различными источниками метрик (веб-серверы, базы данных, контейнеры, приложения).
- Разрабатывать запросы на языке PromQL для анализа метрик.
- Настраивать систему оповещений на базе Alertmanager.
- Настраивать панели визуализации в Grafana для разных уровней мониторинга.

Навыки:

- Развёртывание мониторинга для микросервисной архитектуры и облачной инфраструктуры.
- Диагностика и устранение инцидентов на основе метрик и алертов.
- Применение мониторинга в CI/CD процессах и DevOps-практиках.
- Оптимизация конфигурации мониторинга под требования бизнеса и SLA.

Перечень профессиональных компетенций, на получение которых направлено обучение:

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

- В/01.5 Выполнение работ по выявлению и устранению инцидентов в информационно-коммуникационных системах
- В/04.5 Внесение изменений в технические и программные средства информационно-коммуникационных систем по утвержденному плану работ
- С/01.6 Выполнение работ по выявлению и устранению сложных инцидентов, возникающих на сетевых устройствах информационно-коммуникационных систем

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

- ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных 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 “Prometheus”	22	3	19	Практическое задание
3	Итоговая аттестация	3		3	Итоговое практическое задание

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование модуля	1 неделя	2 неделя
1	Модуль 1 “Онбординг”	1	
2	Модуль 2 “Prometheus”	12	10
3	Итоговая аттестация		3 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 модуля обучающийся выполняет задание по целеполаганию: формулирует свою цель прохождения программы, указывает желаемые навыки по окончании обучения, а также оценивает текущий уровень своих знаний по Prometheus, выбрав один из предложенных вариантов.

Модуль 2. Prometheus

Теория 3 академ. ч. Практика 19 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Обзор и установка Prometheus

Содержание: Понятие системы мониторинга. Основные требования к системе мониторинга. Обзор систем мониторинга. Ключевые особенности и архитектура Prometheus. Установка Prometheus. Практическое задание.

Тема 2: Подключение системного экспортера

Содержание: Уровни мониторинга. Получение метрик с операционной системы Linux. Опции запуска. Запуск экспортера. Подключения экспортера к Prometheus. Практическое задание.

Тема 3: Подключение экспортеров для сервисов

Содержание: Мониторинг Redis сервера. Поиск экспортера для Redis'a. Установка Redis exporter. Подключение экспортера к Prometheus. Универсальный алгоритм подключения сервисов. Обзор популярных экспортеров. Практическое задание.

Тема 4: Получение метрик из приложений

Содержание: Установка golang, написание и тестирование приложения. Подключение приложения к мониторингу. Практическое задание.

Тема 5: Прием метрик по push модели

Содержание: Установка push gateway. Отправка метрик в pushgateway. Дополнительные параметры при отправке метрик. Разделение метрик по группам. Подключение pushgateway к Prometheus. Практическое задание.

Тема 6: Автоматическое обнаружение целей для мониторинга

Содержание: Важные концепты Auto Discovery. Автоматический поиск целей через файлы. Автоматическое обнаружение целей через DNS. Практическое задание.

Тема 7: Использование PromQL для анализа метрик

Содержание: Основные типы данных в prometheus. Фильтрация данных. Работа с базовыми функциями. Практическое задание.

Тема 8: Визуализация метрик в Grafana

Содержание: Что такое grafana. Установка и настройка. Практическое задание.

Тема 9: Создание и настройка алертов

Содержание: Как Prometheus работает с алертами. Настройка алертов. Тестирование правил алертинга. Стандартные алерты для систем. Практическое задание.

Тема 10: Настройка нотификаций (alertmanager)

Содержание: Установка и базовые функции alertmanager. Базовая конфигурация alertmanager. Подключение нотификаций в Telegram. Практическое задание.

Тема 11: Prometheus Federation

Содержание: Для чего нужна федерация. Создание новых метрик через recording rules. Настройка федерации в prometheus. Практическое задание.

Тема 12: Long Term Storage

Содержание: Как работает TSDB, основные настройки. Настройка long term storage. Настройка prometheus для записи в remote storage. Практическое задание.

Тема 13: Prometheus Security

Содержание: Общая теоретическая информация. Настройка prometheus. Настройка node_exporter. Практическое задание.

Тема 14: Prometheus Useful cases

Содержание: Кейс №1 - активная реплика prometheus. Кейс №2 - бэкап prometheus. Кейс №3 - как мониторить сам prometheus. Кейс №4 - скейлинг prometheus до миллиона машин. Практическое задание.

Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых и продвинутых навыков работы с prometheus. Каждый Тема модуля включает текстовое занятие с теоретическим материалом и пошаговыми инструкциями, после изучения которого предлагается практическое задание.

Практические задания рассчитаны на 1-2 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.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Собственные учебные материалы: <https://rebrainme.com/prometheus/>
3. Официальная документация Prometheus [Электронный ресурс]: <https://github.com/prometheus>
4. Написание GeoIP exporter для Prometheus с визуализаций в Grafana [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/articles/420633/>
5. Telegram bot for prometheus alerting [Электронный ресурс]: https://github.com/inCaller/prometheus_bot

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.

Пример практических заданий:

Тема 3. Подключение экспортеров для сервисов

В этом задании вам нужно установить базу данных MySQL. Также вам нужно установить экспортер для базы данных и собирать с него метрики через Prometheus.

После выполнения всех критериев, приведенных ниже, отправьте задание на проверку. На подготовленной виртуальной машине уже установлен Prometheus.

Критерии оценки выполнения задания:

Установите БД MySQL:

- 1.1. MySQL должен быть установлен из стандартного репозитория с помощью менеджера пакетов apt (пакет mysql-server).
- 1.2. В MySQL должен быть создан отдельный пользователь exporter с любым паролем.

Установите экспортер mysqld_exporter следуя инструкции на GitHub:

- 2.1. Исполняемый файл экспортера mysqld_exporter должен находиться внутри отдельной директории /opt/mysqld_exporter.
- 2.2. Экспортер mysqld_exporter должен быть запущен как сервис с помощью systemd и быть описан в файле /etc/systemd/system/mysqld_exporter.service.
- 2.3. Экспортер должен быть запущен на порту 9111.
- 2.4. Экспортер должен подключаться к локальной базе данных MySQL с помощью логина и пароля.

Настройте Prometheus:

3.1. Prometheus должен собирать все метрики с экспортера `mysqld_exporter`.

Тема 9. Создание и настройка алертов

В этом задании вам будет необходимо настроить алерт на персентиль времени выполнения `compaction` внутри самого `prometheus`. На подготовленной виртуальной машине уже установлен Prometheus.

Критерии оценки выполнения задания:

1. Prometheus собирает метрики с самого себя (настроено по умолчанию).
2. В Prometheus подключены правила алертинга из файла `/opt/prometheus/alerts.yml`
3. В файле `/opt/prometheus/alerts.yml` описан алерт:
 - Название алерта - `CompactionTimeTooLong`
 - Алерт должен проверять 95 персентиль для метрики `prometheus_tsdb_compaction_duration_seconds_bucket` и если он больше или равен 1 секунде - должен срабатывать
 - Алерт должен срабатывать если он активен более 5 минут
 - Алерт должен иметь лейблы: `severity=warning` и `env=dev`
 - Алерт должен иметь `summary` вида: `Compaction time on $INSTANCE equals $DATA`. Вы должны заменить `$INSTANCE` на имя инстанса, а `$DATA` на значение функции из пункта 3.2 с помощью `go-template`.

Итоговое оценивание

Задание:

В итоговом задании вам предстоит настроить мониторинг нескольких серверов с помощью `prometheus`. Вам будет выдано две ноды — `node1` и `prometheus`, на которые вам предстоит установить некоторые сервисы и подключить их мониторингу `prometheus`.

Итак, что требуется сделать:

На `node1`:

- 1.1. Установить `docker` по официальному мануалу
- 1.2. Установить `docker-compose` по приведенному решению
- 1.3. Запуск "wordpress" через `docker-compose.yml`:
 - Создайте папку `db_data` в домашней директории.
 - Создайте папку `wordpress_data` в домашней директории.
 - Сконфигурируйте для `wordpress` `docker-compose` файл следующим образом:

...

Все сохраненные файлы отправить на проверку куратору (предварительно залив на файлообменник или в гит репозиторий).

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

По результатам сдачи текущего 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.