



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
«СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОТОКОЛЫ ДЛЯ СИСТЕМНЫХ ИНЖЕНЕРОВ»**

Срок реализации: 1 месяц

Количество часов: 37 акад. ч.

Форма обучения: заочная форма

Формат обучения: с применением
исключительно дистанционных технологий

Возраст обучающихся:

Москва, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Сетевые технологии и протоколы для системных инженеров» (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 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 686н;
- ФГОС высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- 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:

Программа предназначена для специалистов, которые взаимодействуют с сетевой инфраструктурой и хотят системно разобраться в принципах работы компьютерных сетей, протоколов, маршрутизации и диагностики:

- Системные администраторы и сетевые инженеры, обеспечивающие работу локальных сетей, серверов, хранилищ и другой сетевой инфраструктуры.
- DevOps-инженеры, отвечающие за конфигурацию серверов, сетевых компонентов, систем мониторинга и взаимодействие распределённых сервисов.
- Разработчики, которым важно понимать, как устроена передача данных по сети, что такое IP-адресация, маршрутизация, сетевые уровни и как это влияет на приложение.
- QA-специалисты, которым необходимо уметь отличать проблемы приложения от сетевых сбоев и уметь анализировать сетевое поведение.

Требования к входным знаниям обучающегося:

Для успешного освоения курса потребуется базовый опыт работы с Linux и понимание принципов взаимодействия клиент-серверных приложений. Участник должен уверенно работать с терминалом, уметь настраивать сетевые параметры на уровне операционной системы и понимать, как приложения используют сеть.

Знание сетевых концепций приветствуется, но не обязательно — программа охватывает основные принципы с нуля и последовательно углубляется до уровня динамической маршрутизации, VLAN, NAT, iptables, VPN и диагностики.

Актуальность реализации:

Современные IT-системы полностью зависят от корректной работы сетевой инфраструктуры. Сервера, базы данных, облачные сервисы, CI/CD-инструменты, системы

мониторинга и резервного копирования — всё это требует надёжного сетевого взаимодействия. Даже небольшие проблемы на сетевом уровне могут приводить к сбоям в работе приложений, замедлению процессов и увеличению времени отклика.

При этом многие специалисты, включая системных администраторов, DevOps-инженеров и разработчиков, обладают лишь поверхностным пониманием сетевых технологий. Это ограничивает их возможности при отладке, настройке или проектировании инфраструктуры.

Программа отвечает на растущий запрос рынка — подготовить специалистов, уверенно владеющих как базовыми, так и продвинутыми инструментами сетевой настройки, диагностики и мониторинга в реальных условиях.

Отличительные особенности программы:

- Полный охват модели OSI: от физического уровня и Ethernet до прикладных протоколов и инструментов диагностики.
- Внимание к современным реалиям: виртуализация, OpenvSwitch, контейнеры, MikroTik, IPAM-системы, VPN — всё, что востребовано сегодня.
- Баланс теории и практики: каждый модуль содержит практические задания, демонстрации и кейсы из реальной инфраструктуры.
- Фокус на диагностику и устранение сбоев: особое внимание уделено инструментам мониторинга, фильтрации, трассировке и логированию.
- Гибкость содержания: часть тем помечена как optional, чтобы подстроиться под уровень группы или интересы конкретного специалиста.
- Подходит разным ролям: системным администраторам, DevOps-инженерам, QA-специалистам и разработчикам, которым важно понимать, как «живет» сеть.

Объем и срок освоения программы: 37 академ. ч. в течение 1 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:

Сформировать у слушателей системное понимание сетевых технологий, научить уверенно работать с протоколами, маршрутизацией, безопасностью и диагностикой сетей в контексте реальных инфраструктур — как физических, так и виртуализированных.

Программа направлена на решение следующих основных задач:

Обучающие:

- Сформировать представление о модели OSI и логике её уровней.
- Дать базовые и углублённые знания по протоколам Ethernet, IP, TCP/UDP, RIP, OSPF, BGP и др.
- Обучить настройке маршрутизации, VLAN, NAT, DHCP, DNS, firewall и VPN.
- Ознакомить с инструментами диагностики и мониторинга сетей (tcpdump, Wireshark, iptables и др.).
- Показать реализацию сетевых технологий в виртуальных и физических средах.
- Научить работе с IPAM-системами и учётом сетевых ресурсов.

Развивающие:

- Развить логическое мышление и системный подход при проектировании сетевой инфраструктуры.
- Сформировать практические навыки настройки, тестирования и оптимизации сетей.
- Развить способности к анализу и устранению сетевых неполадок.
- Повысить технологическую грамотность в работе с сетевыми утилитами и протоколами.
- Развить умение применять сетевые знания в смежных сферах: DevOps, разработке, QA.

Воспитательные:

- Сформировать ответственное отношение к качеству настройки и безопасности сетей.
- Воспитать культуру инженерной точности, внимания к деталям и готовности к быстрому реагированию при инцидентах.
- Поддерживать стремление к постоянному профессиональному росту и осмысленному применению технических знаний.

Планируемые результаты:**Знания:**

- Архитектуру и принципы функционирования модели OSI.
- Назначение и особенности работы ключевых сетевых протоколов: Ethernet, IP, TCP/UDP, ARP, RIP, OSPF, BGP и др.
- Принципы коммутации, маршрутизации, адресации, сегментации сетей (VLAN), NAT, DHCP, DNS, QoS, VPN и других сетевых технологий.
- Основы работы с сетями в виртуализированной и контейнерной инфраструктуре.

Умения:

- Настраивать сетевые интерфейсы, маршруты, NAT, firewall и другие элементы сетевой инфраструктуры.
- Конфигурировать оборудование и ПО для поддержки локальных и распределённых сетей.
- Анализировать и интерпретировать сетевой трафик с использованием специализированных утилит (tcpdump, Wireshark и др.).
- Применять механизмы фильтрации, контроля доступа и резервирования маршрутов.

Навыки:

- Выявление и устранение сетевых проблем, диагностика и восстановление связи.
- Организация устойчивой, безопасной и масштабируемой сетевой архитектуры.
- Взаимодействие с DevOps-инженерами, администраторами и разработчиками при проектировании и эксплуатации сетевых решений.
- Ведение учёта и мониторинга сетевых ресурсов с помощью IPAM-систем и других инструментов.

Перечень профессиональных компетенций, на получение которых направлено обучение:

На основе профстандарта 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»:

- А/02.4 Настройка программного обеспечения сетевых устройств
- А/03.4 Установка специальных средств управления сетевыми устройствами

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

- ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

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 “Networks”	34	14	20	Практическое задание
3	Итоговая аттестация	2		2	Итоговое практическое задание

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование модуля	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
1	Модуль 1 “Онбординг”	1			
2	Модуль 2 “Networks”	9	10	10	5
3	Итоговая аттестация				2 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 блока обучающийся выполняет задание по целеполаганию: формулирует свою цель прохождения программы, указывает желаемые навыки по окончании обучения, а также оценивает текущий уровень своих знаний.

Модуль 2. Networks

Теория 14 академ. ч. Практика 20 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Модель ISO/OSI. Физический уровень

Содержание: Что такое компьютерная сеть. Как работают сети передачи данных. Виды и классификация сетей. Физический уровень модели OSI. Топологии сетей. Основные утилиты и пакеты ОС Linux для работы с сетью. Практическое задание.

Тема 2: Канальный уровень. Технология Ethernet

Содержание: Канальный уровень модели OSI. Адресация на канальном уровне. MAC-адрес. Технология Ethernet. Практическое задание.

Тема 3: Сетевой уровень. IP-адрес и маска подсети. Статический IP-адрес

Содержание: Адресация на сетевом уровне. IP-адрес. Структура IP-адреса. Классы IP-адресов. Маска подсети. Расчет служебных и доступных для назначения хостам адресов в сети. Типы адресов. Практическое задание.

Тема 4: Основы коммутации

Содержание: Устройства канального уровня. Таблица коммутации. Принцип работы коммутатора. Базовая настройка управляемого коммутатора. Практическое задание.

Тема 5: Логическая коммутация. Интерфейс в режиме моста.

Содержание: Логическая коммутация. Настройка Linux-бридж. Практическое задание.

Тема 6: Коммутация в виртуальной среде. OpenvSwitch

Содержание: Теоретические основы технологии. Настройка OVS на примере построения коммутации в контейнерах Docker с одним хостом. Команды для диагностики и просмотра конфигурации OpenvSwitch. Практическое задание.

Тема 7: Связь канального и сетевого уровня. Протокол ARP

Содержание: Взаимодействие устройств, расположенных в одной сети и в разных. Принцип работы протокола ARP. Утилита `ip neighbour`. Бroadcast домены. Атаки канального уровня и возможные способы защиты. Практическое задание.

Тема 8: Петли коммутации. Протокол STP

Содержание: Топологии с избыточностью. Широковещательный шторм (broadcast storm). Неустойчивость таблицы MAC-адресов. Переполнение входного стека сетевых интерфейсов устройств и другие проблемы. Практическое задание.

Тема 9: Агрегирование каналов на 2 уровне. Протокол LACP

Содержание: Агрегация каналов между двумя коммутаторами. Статическое агрегирование. Динамическое агрегирование. Объединение интерфейсов или NIC teaming и NIC bonding. Практическое задание.

Тема 10: Введение в QoS. Политики качества обслуживания трафика в OpenvSwitch

Содержание: Влияние на параметры качества обслуживания трафика в сети на канальном уровне. Настройка ограничения скорости входящего трафика в OpenvSwitch. Практическое задание.

Тема 11: Виртуальные локальные сети VLAN

Содержание: Теоретические основы. Режимы работы портов коммутатора. VLAN в Linux. Практическое задание.

Тема 12: VLAN. Реализация в виртуальной сетевой среде

Содержание: Тегирование и терминирование. VLAN в инфраструктуре публичного облака. Настройка VLAN в OVS. Описание топологии. Практическое задание.

Тема 13: Сетевой уровень. Маршрутизация и маршрут по умолчанию.

Содержание: Процесс передачи информации между сетями. Таблица маршрутизации. Маршрутизатор на Linux-машине. Практическое задание.

Тема 14: ПО маршрутизации

Содержание: Установка пакета FRR. Базовая настройка маршрутизатора на FRR. Полезные команды и сокращения. Практическое задание.

Тема 15: Статическая маршрутизация

Содержание: Напрямую подключенные и удаленные сети. Способы организации доступа к удаленным сетям. Маршрут по умолчанию как особый вид статического маршрута. Практическое задание.

Тема 16: Динамическая маршрутизация. Протокол RIP

Содержание: Протоколы динамической маршрутизации. Метрика и административная дистанция. Протокол RIP. Настройка и проверка работы протокола RIPv2. Практическое задание.

Тема 17: Динамическая маршрутизация. OSPF для одной области

Содержание: Протоколы маршрутизации по состоянию канала (link-state). Области OSPF. Настройка OSPF для одной области. Практическое задание.

Тема 18: Динамическая маршрутизация. OSPF для нескольких областей

Содержание: Топология и роли маршрутизаторов. LSA и их типы. Защита от петель маршрутизации. Настройка OSPF для нескольких областей. Практическое задание.

Тема 19: Динамическая маршрутизация. iBGP

Содержание: Когда следует и не следует использовать протокол BGP. Основные характеристики протокола BGP. Отношения соседства и типы сообщений BGP. AS-PATH. NEXT-HOP. LOCAL PREFERENCE. MED. ORIGIN. Процесс принятия решения при выборе оптимального пути. Практическое задание.

Тема 20: Маршрутизация между автономными системами. eBGP

Содержание: Типы ASN. Взаимодействие с RIPE. eBGP и Интернет. Пример настройки eBGP. Практическое задание.

Тема 21: Разбиение на подсети. Маски переменной длины.

Содержание: Причины разбиения на подсети. Разделение на подсети одинакового размера. Разделение на подсети разного размера с помощью масок переменной длины. Пример составления плана адресации для небольшой сети с использованием VLSM. Практическое задание.

Тема 22: Списки контроля доступа (ACL)

Содержание: Назначение, принцип работы и виды ACL. Критерии фильтрации. Настройка ACL на FRR. Практическое задание.

Тема 23: Фильтрация маршрутов и L3-резервирование

Содержание: Route map (маршрутная карта) и prefix lists (списки префиксов). Policy based routing (маршрутизация на основе политики), PBR. Пример настройки балансировки входящего и исходящего трафика через двух провайдеров. Практическое задание.

Тема 24: Транспортный уровень. TCP и UDP. Технология NAT

Содержание: Функции транспортного уровня. Адресация на транспортном уровне. Сокеты. Transmission Control Protocol (TCP). User Datagram Protocol (UDP). Общеизвестные порты TCP и UDP. Утилиты диагностики транспортного уровня. Технология и настройка NAT. Практическое задание.

Тема 25: Диагностика верхних уровней модели OSI. Tcpdump и Wireshark

Содержание: Принцип работы анализаторов трафика. Работа с файлом снимка трафика. Основные опции фильтрации. Различия между верхнеуровневыми протоколами, использующими для транспорта TCP и UDP. Утилиты nmap и ncat. Сценарии анализа. Практическое задание.

Тема 26: Firewall средствами Iptables

Содержание: Что такое Iptables (структура, таблицы, цепочки и пр.). Практическое задание.

Тема 27: Маршрутизатор класса SOHO. Базовая настройка маршрутизатора MikroTik

Содержание: Типичная схема SOHO сети. Базовая настройка маршрутизатора Mikrotik под управлением RouterOS. Настройка Firewall на RouterOS. Практическое задание.

Тема 28: Верхние уровни модели OSI. Прикладные протоколы. Протокол SSH

Содержание: Верхние уровни модели OSI. SSH. Установка и проверка работы SSH сервера. Конфигурация SSH сервера и клиента. Настройка SSH доступа по ключу. SSH туннель с пробросом портов. SSH AGENT. Практическое задание.

Тема 29: DNS. Реализация DNS-сервера на Bind9 с разграничением доступа

Содержание: Иерархическая структура DNS. Процесс разрешения доменного имени. Основные ресурсные записи. Процедура регистрации доменного имени. Утилиты для работы с DNS. Настройка DNS-сервера на Bind9. Практическое задание.

Тема 30: IPv6

Содержание: Причины появления IPv6. Основные отличия IPv6 от IPv4. Структура IPv6 адреса. Настройка IPv6. Практическое задание.

Тема 31: Wi-Fi

Содержание: Семейство стандартов IEEE 802.11. Компоненты Wi-Fi сети. Архитектуры WLAN. Частотные каналы. Влияние физических характеристик сигнала на скорость. Планирование WLAN. Безопасность Wi-Fi. Практическое задание.

Тема 32: VPN. GRE-туннели

Содержание: Классификация VPN. Туннелирование и шифрование. Поддержка VPN на разных уровнях модели OSI. Базовые архитектуры VPN. Как работает GRE на сетевом уровне. Настройка VPN на основе GRE туннелей. Практическое задание.

Тема 33: Протоколы управления. SNMP

Содержание: Сравнение протоколов управления. Компоненты протокола SNMP. OID и MIB. SNMP Community. Пример настройки и управления по SNMP на маршрутизаторах Mikrotik. Практическое задание.

Тема 34: Протокол DHCP. DHCP сервер для небольшой сети

Содержание: Опции DHCP. Принцип работы протокола DHCP. Процедура обновления IP-адреса. Установка и настройка DHCP-сервера на dnsmasq. Практическое задание.

Тема 35: Реализации DHCP сервера для крупных сетей

Содержание: Пример топологии сети. Настройки. Практическое задание.

Тема 36: Траблшутинг DHCP

Содержание: Утилиты диагностики DHCP-трафика. Алгоритм поиска и устранения проблем с DHCP. Атаки на DHCP и способы защиты. Способы защиты. Практическое задание.

Тема 37: Протоколы передачи файлов

Содержание: FTP - File Transfer Protocol - протокол передачи файлов. Реализации FTP-сервера. Описание работы протокола FTP. TFTP (Trivial File Transfer Protocol) - простой протокол передачи файлов. Реализации TFTP-сервера. Настройка TFTP-сервера на dnsmasq. Другие протоколы передачи файлов. Практическое задание.

Тема 38: Утилиты для анализа и мониторинга работы сети

Содержание: vnStat. Iftop. Nethogs. Mtr. Iperf. Практическое задание.

Тема 39: Консольные утилиты для взаимодействия с веб-ресурсами

Содержание: Описание работы протокола HTTP. Структура URL. Формат HTTP-запроса и ответа. Коды состояний. Инструменты для работы с HTTP-ресурсами. Пример использования утилит. Криптосистема с открытым ключом. Практическое задание.

Тема 40: Ведение контроля и учета сетевых ресурсов. IPAM-системы

Содержание: Планирование сетевой архитектуры. Иерархическая модель сети. Уровень ядра. Уровень распределения. Уровень доступа. Двухуровневая иерархия (Collapsed core). Планирование адресного пространства. IPAM-системы. Ведение документации по изменениям в сети. Практическое задание.

Каждый блок 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/networks/>
3. Подробнее о lldpd в Ubuntu [Электронный ресурс]: <https://manpages.ubuntu.com/manpages/bionic/en/man8/lldpd.8.html>
4. Подробнее о lldpctl/lldpcli в Ubuntu [Электронный ресурс]: <https://manpages.ubuntu.com/manpages/trusty/man8/lldpcli.8.html>
5. Introduction to Linux interfaces for virtual networking [Электронный ресурс]: <https://developers.redhat.com/blog/2018/10/22/introduction-to-linux-interfaces-for-virtual-networking>
6. Physical Switch vs Virtual Switch: Which is the best choice? [Электронный ресурс]: <https://networkinterview.com/physical-switch-vs-virtual-switch-which-is-the-best-choice-you-can-go-up-with/>
7. What is Open vSwitch? [Электронный ресурс]: <https://docs.openvswitch.org/en/latest/intro/what-is-ovs/>
8. Основы компьютерных сетей [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/articles/319080/>
9. Настройка сетей виртуальной локальной области для Hyper-V [Электронный ресурс]: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/windows-server/virtualization/hyper-v/deploy/configure-virtual-local-area-networks-for-hyper-v>
10. Справочное руководство Nmap [Электронный ресурс]: <https://nmap.org/man/ru/>

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 3: Сетевой уровень. IP-адрес и маска подсети. Статический IP-адрес

Правила выполнения задания:

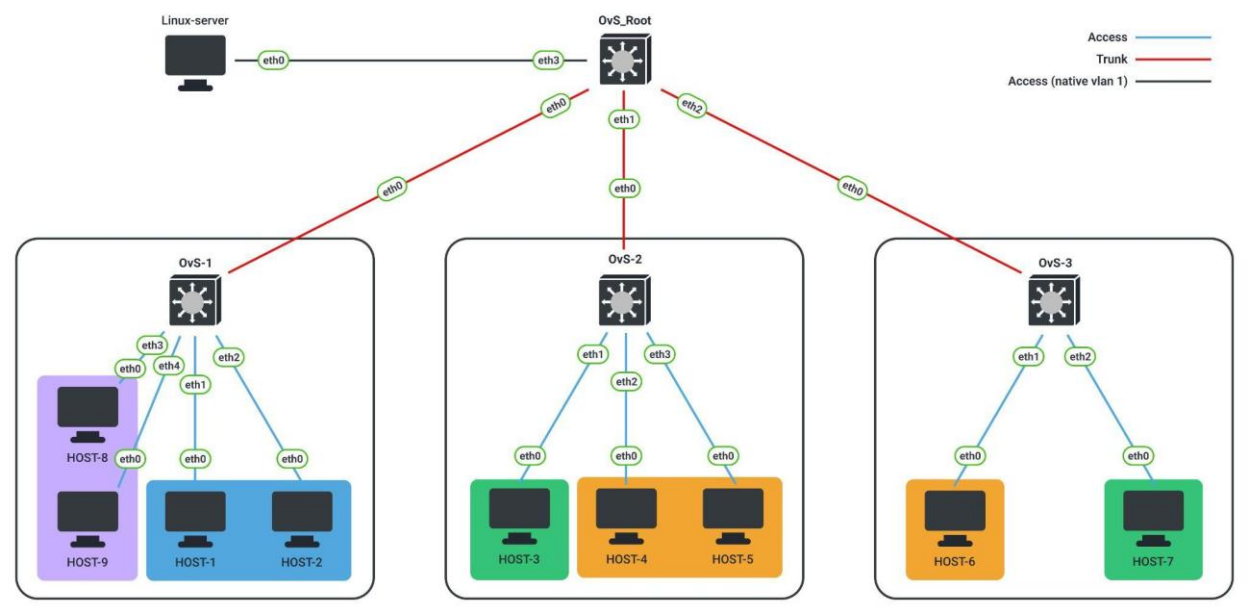
- Время создания окружения занимает до 5 минут.
- После нажатия кнопки «Начать выполнение» для вас будет открыт доступ к проекту в эмуляторе сетевого взаимодействия GNS3.
- Чтобы подключиться к консоли устройств, нажмите правой кнопкой мыши на иконку устройства и выберите [HTTP] Web console или [HTTP] Web console in new tab.
- В эмуляторе при изменении IP-адреса путем редактирования файла `/etc/network/interfaces` не забудьте, что для применения настроек потребуется перезапуск ОС (в GNS3 для этого потребуется кликнуть правой кнопкой мыши на иконку с устройством и выбрать опцию Stop, а затем Start).
- После выполнения всех пунктов задания нажмите кнопку «Проверить выполнение», и в течение ближайших 3-5 минут скрипт проверит выполнение всех условий и выставит вам оценку.
- В случае, если вы что-то забыли, можно исправить ошибки и отправить на проверку повторно (нажав кнопку "Проверить выполнение").
- После получения удовлетворительной оценки нажмите кнопку "Завершить задание", чтобы перейти к следующему заданию.
- Если у вас закончилось время (истек таймер) — доступ к эмулятору автоматически завершится и выполнение задания придется начать с начала.
- Если вы успешно сдали задание, но у вас остались вопросы — вы всегда сможете задать их куратору после проверки (используя кнопку "Задать вопрос куратору") или в чате в любое удобное для вас время. Обращаем внимание — кураторы проверяют вопросы в течение 24 часов.

Задание

1. На лабораторном стенде локальная сеть из 3-х компьютеров. Все устройства расположены в 1-й локальной сети.
2. Подключитесь к консоли управления PC-1 и определите какой IP-адрес настроен на его интерфейсе eth0. Исходя из значения IP-адреса и маски подсети определите:
 - адрес подсети, используемый в данной схеме (net-id);
 - первый и последний доступные к использованию адреса в данной сети;
 - directed-broadcast адрес для данной сети.
3. Подключитесь к консоли управления PC-2 и с помощью утилиты `ifconfig` или изменения файла `/etc/network/interfaces` настройте на интерфейсе eth0 первый доступный к использованию в локальной сети IP-адрес.
4. На компьютере PC-3 с помощью утилиты `ifconfig` или изменения файла `/etc/network/interfaces` настройте на интерфейсе eth0 последний доступный к использованию в локальной сети IP-адрес.
5. На сервере PC-1 с помощью утилиты `ping` проверьте сетевую связность с компьютерами PC-2 и PC-3.
6. Убедитесь что устройства могут общаться между собой через сеть и отправляйте задание на проверку.

Тема 12: VLAN. Реализация в виртуальной сетевой среде

Перед началом задания ознакомьтесь со схемой топологии сети:



Для организации VLAN используйте таблицу:

VLAN-ID	Сеть	IP-адрес L3 интерфейса OvS-Root	Хосты, принадлежащие VLAN
100	10.72.0.0/25	10.72.0.1	HOST-1, HOST-2
101	10.72.0.128/26	10.72.0.129	HOST-4,HOST-5,HOST-6
102	10.72.0.192/27	10.72.0.193	HOST-3, HOST-7
103	10.72.0.224/27	10.72.0.225	HOST-8, HOST-9

На всех конечных хостах уже настроена адресация с учетом их принадлежности к VLAN'ам.

1. На коммутаторах OvS настройте порты в соответствующем режиме - access либо trunk, исходя из схемы задания.
2. Настройте терминирование VLAN и IP-адреса L3 интерфейсов на OvS-Root согласно таблице.
3. Настройте на OvS-Root интерфейс eth3 в сторону Linux-server с IP-адресом 10.0.0.1/30.
4. Проверьте связность хостов в каждом отдельном VLAN'е, а также связность с eth0 интерфейсом Linux_server-a.

Итоговое оценивание

В конце программы обучающиеся сдают итоговую аттестацию.

Формулировка задания.

Для успешного завершения практикума вам остается пройти последний этап - собеседование, на котором нужно будет ответить на вопросы по темам заданий практикума, а также подготовить и представить финальный проект.

Основная цель финального проекта - структурировать и систематизировать полученные знания, собрать воедино сетевые технологии, спланировать и настроить с нуля сеть компании в соответствии с техническим заданием. Рассказываем, каким образом мы будем проверять, как вы усвоили материал.

Правила презентации проекта:

1. Вы выбираете удобное вам время для итоговой встречи. Нажмите на кнопку "Задать вопрос куратору" и укажите три удобных вам таймслота длительностью 2 часа (собеседование занимает около часа времени), удовлетворяющие таким условиям:
 - не менее чем через 3 дня (минимальный срок для подготовки проекта)
 - не более 10 дней от текущей даты
 - вечернее время, после 19:00 по МСК с понедельника по пятницу

Мы сверим указанные вами слоты с нашим расписанием собеседований, подтвердим один из них и пришлем вам задание.

2. Вы выполняете задание, готовите полную документацию (требования будут указаны в задании), а также мини-презентацию по своему проекту сети (мы не требуем обязательного наличия слайдов, просто подготовьте небольшой доклад).
3. После подтверждения даты и времени презентации мы вместе с заданием отправляем вам ссылку на Zoom митинг на запланированную дату. ВАЖНО: На собеседовании Вам нужно будет предъявить паспорт, чтобы подтвердить свою личность (ФИО должно совпадать с данными в личном кабинете). Это нужно для выдачи именного сертификата.

Этапы презентации и правила оценивания:

- Идентификация (вы показываете свой паспорт)

1 этап. Презентация финального проекта и проверка работоспособности сети. Оценивается в 5 баллов:

- 0 баллов - сеть полностью неработоспособна, отсутствует связность между всеми устройствами.
- 3 балла - сеть частично работоспособна, отсутствует связность между некоторыми сегментами сети и/или устройствами.
- 4 балла - сеть полностью работоспособна, есть связность между всеми устройствами, но одно или несколько условий задания не соблюдены.
- 5 баллов - сеть полностью работоспособна, есть связность между всеми устройствами, все условия задания соблюдены.

Каждый из кураторов выставит вам от 0 до 5 баллов и обоснует свое решение. Побеждает решение большинства, спорные моменты трактуются в пользу выполняющего практикум

2 этап - 3 вопроса по заданию. Кураторы задают вам 3 вопроса по финальному проекту, за каждый верный ответ можно заработать до 5 баллов:

- 0 баллов - если ответили неверно.
- 1 балл - если поиск ответа и ход мыслей инициирован с помощью дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов, но вы не назвали правильный ответ.

- 3 балла - если поиск ответа и ход мыслей инициирован без дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов, но вы не назвали правильный ответ.
- 4 балла - если поиск ответа и ход мыслей инициирован без помощи дополнительных источников, но правильный ответ найден с помощью дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов.
- 5 баллов - если полностью самостоятельно раскрыли тему.

Каждый из кураторов выставит вам от 0 до 5 баллов и обоснует свое решение. Побеждает решение большинства, спорные моменты трактуются в пользу выполняющего практикум

3 этап - 3 вопроса по практикуму Networks. За каждый вы получите от 0 до 10 баллов.

- 0 баллов - если ответили неверно.
- 4 балла - если поиск ответа и ход мыслей инициирован с помощью дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов, но вы не назвали правильный ответ.
- 7 баллов - если поиск ответа и ход мыслей инициирован без дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов, но вы не назвали правильный ответ.
- 9 баллов - если поиск ответа и ход мыслей инициирован без помощи дополнительных источников, но правильный ответ найден с помощью дополнительных источников (google и т.п.) или подсказки кураторов.
- 10 баллов - если полностью самостоятельно раскрыли тему.

Каждый из кураторов выставит вам от 0 до 10 баллов и обоснует свое решение. Побеждает решение большинства, спорные моменты трактуются в пользу выполняющего практикум

- Все баллы суммируются. Максимальное количество баллов за встречу - 50.
- Если вы не проходите собеседование, или не удовлетворены набранными баллами, то следующая попытка будет вам предоставлена не ранее, чем через 1 календарный месяц.

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.