

## Цели курса

По окончании курса вы узнаете о возможностях программного обеспечения RouterOS и оборудования RouterBoard. Вы сможете настраивать, управлять и устранять неполадки в маршрутизаторах MikroTik, а также предоставлять клиентам услуги настройки и сопровождения оборудования.

## Требования для допуска к обучению

Студент должен хорошо понимать стек протоколов TCP/IP и разбиение на подсети.

Уровень своих знаний можно оценить на сайте

<https://www.mikrotik.com/client/training>

## Целевая аудитория

Сетевые инженеры и технические специалисты, занимающиеся развертыванием и сопровождением корпоративных сетей или оборудования на стороне клиента в сетях провайдеров, как проводных, так и беспроводных.

## Введение

- О компании MikroTik
  - Что такое MikroTik RouterOS
  - Что такое MikroTik RouterBoard
- Первичное подключение к маршрутизатору
  - Утилита конфигурирования Winbox и MAC-Winbox
  - Веб-интерфейс WebFig и быстрая настройка с помощью QuickSet
  - Конфигурация «По умолчанию»
- Интерфейс командной строки
  - Подключение через нуль-модемный кабель
  - SSH и Telnet
  - Новое окно терминала в Winbox/WebFig
- Принципы работы в командной строке RouterOS
  - <tab>, двойной <tab>, <?>, навигация по командной строке
  - История команд и ее преимущества
- Первичная настройка для доступа в интернет
  - WAN dhcp клиент
  - IP-адрес для LAN и шлюз по умолчанию
  - Базовая настройка межсетевого экрана - маскердинг и NAT
- Обновление RouterOS
  - Типы пакетов RouterOS
  - Способы обновления системы
  - Обновление прошивки начального загрузчика RouterBOOT
  - Управление учтными записями в RouterOS
- Идентификатор маршрутизатора
- Управление пользователями для доступа к RouterOS
- Управление сервисами в RouterOS
- Управление резервными копиями конфигураций
  - Сохранение и восстановление резервных копий
  - Разница между бинарными и экспортированным (.rsc) файлами
  - Редактирование файла с экспортированной конфигурацией
- Сброс устройства с RouterOS
- Переустановка RouterOS на устройстве (Netinstall)
- Уровни лицензий RouterOS
- Источники дополнительной информации
  - Вики <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>
  - Форумы <http://forum.mikrotik.com/>
  - Встречи [mum.mikrotik.com](http://mum.mikrotik.com)
  - Дистрибьюторская и консультативная поддержка
  - [support@mikrotik.com](mailto:support@mikrotik.com)
- **Лабораторная работа**

## DHCP

- DHCP сервер и клиент
  - DHCP клиент
  - Конфигурирование DHCP сервера
  - Управление арендованными адресами
  - Сетевые настройки DHCP сервера
- Протокол определения адреса (ARP)
  - Режимы работы ARP
  - Таблица ARP в RouterOS
- **Лабораторная работа**

## Bridging (межсетевой мост)

- Объединение сетей — обзор
  - Концепция межсетевого моста
  - Создание моста
  - Добавление портов в мост
- **Лабораторная работа**

## Routing (маршрутизация)

- Обзор маршрутизации
  - Концепции маршрутизации
  - Флаги маршрутизации
- Статическая маршрутизация
  - Создание маршрутов
  - Назначение маршрута по умолчанию
  - Управление динамическими маршрутами
  - Реализация статической маршрутизации в простой сети
- **Лабораторная работа**

## Беспроводные сети

- Концепции беспроводных сетей стандарта 802.11 a/b/g/n/ac
  - Частоты (диапазоны, каналы), скорости передачи данных (data rates) . Каналы приемапередачи (ht chains) — мощность передатчика (tx power), чувствительность приемника (rx sensitivity), региональные ограничения
- Установка простого беспроводного соединения
  - Настройка точки доступа
  - Настройка станции
- Фильтрация mac-адресов
  - Аутентификация по-умолчанию
  - Список доступа (access list)
  - Список подключений (connection list)
  - Управление коммуникацией между беспроводными клиентами в пределах одной точки доступа (опция default-forwarding)
- Безопасность беспроводных сетей и шифрование
  - Списки доступа
  - Списки подключений
  - Параметр Default Authenticate
  - Параметр Default Forward
  - Шифрование WPA-PSK , WPA2-PSK
  - Защищенная установка (Wi-Fi Protected Setup).  
Параметры WPS accept, WPS client
- Средства мониторинга
  - Мониторинг беспроводной сети с помощью инструмента snorper
  - Анализ таблицы регистраций беспроводных клиентов
- **Лабораторная работа**

## Межсетевой экран

- Принципы межсетевого экрана
  - Трассировка соединений и виды состояний
  - Структура, цепочки и действия
- Правила фильтрации межсетевого экрана в действии
  - Возможные действия (actions)
  - Защита вашего маршрутизатора (input)
  - Защита ваших пользователей (forward)
- Организация списков адресов для использования в правилах межсетевого экрана (address-list)
- Трансляция сетевых адресов с заменой адреса отправителя (source NAT)
  - Маскарадинг и действие src-nat
- Трансляция сетевых адресов с заменой адреса получателя (destination NAT)
  - dst-nat и перенаправление пакета (redirect action)
- Применение FastTrack
- **Лабораторная работа**

## Качество обслуживания (QoS)

- Простая очередь
  - Использование параметра target
  - Использование параметра destinations
  - Параметры max-limit и limit-at
  - Форсированный режим (bursting)
- Простая очередь на всю сеть – PCQ (очередь с группировкой по соединениям)
  - Настройка pcq-rate
  - Настройка pcq-limit
- Средства мониторинга
  - Мониторинг трафика на сетевом интерфейсе
  - Утилита Torch
  - Графики
  - SNMP
- **Лабораторная работа**

## Туннели

- Настройки протокола PPP
  - Что такое ppp-profile
  - Задание логина и пароля с помощью ppp-secret
  - Статус ppp-соединений
- Пул ip-адресов
  - Как создать пул ip-адресов
  - Управление диапазонами адресов
  - Присваивание пула адресов конкретному ppp-сервису
- Обеспечение безопасности локальной сети
  - Имя сервиса PPPoE
  - PPPoE клиент
  - PPPoE сервер
- Адреса точка-точка (point-to-point addresses)
- Защита подключений к удаленным сетям
  - Клиент и сервер PPTP (быстрая настройка)
  - Клиент SSTP
- **Лабораторная работа**