

## MikroTik Certified Enterprise Wireless Engineer (MTCEWE)

Сертифицированный инженер по корпоративным беспроводным сетям

Содержание тренинга

**Продолжительность** 3 дня

**Требования к желающим пройти обучение** Наличие сертификата MTCNA

Название	Содержание
<b>Модуль 1</b> Введение в MikroTik WiFi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Беспроводное оборудование<ul style="list-style-type: none"><li>○ Устройства RouterBOARD, разделение на типы</li><li>○ Беспроводные модули MikroTik</li></ul></li></ul>
<b>Модуль 2</b> Физическая модель связи WiFi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Теория использования радиоспектра и электромагнитная энергия</li><li>• Теория применения антенн и примеры их использования<ul style="list-style-type: none"><li>○ Изотропный излучатель</li><li>○ Направленные антенны</li><li>○ Всенаправленные (ненаправленные) антенны</li></ul></li><li>• Поляризация антенны. Потоки данных</li><li>• Ослабляющие/поглощающие и отражающие свойства окружающих материалов и как они влияют на качество радиосигнала</li><li>• 2.4/5GHz indoor/outdoor области покрытия и ограничения мощностей</li><li>• Роуминг клиентских устройств r/k/v</li><li>• Настройка RouterOS station roaming</li><li>• Интерференция и коллизии в эфире</li><li>• Интерференция на соседних каналах</li><li>• Правильный выбор расположения точки доступа</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильный выбор расположения точки доступа</li> <li>• Физическая инфраструктура сети</li> <li>• Понятие «Airtime»</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>
<p><b>Модуль 3</b> Стандарты WiFi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы 802.11a/b/g/n/ac <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Обзор стандартов 802.11</li> <li>○ Диапазоны, каналы, полосы пропускания, частоты</li> <li>○ Scan list</li> <li>○ Схемы модуляции, кодирования сигнала и скорости передачи данных</li> <li>○ Объединение каналов</li> <li>○ Фреймы 802.11 и их объединение</li> <li>○ Поток (SISO, MIMO and MU-MIMO)</li> <li>○ Коллизии в WiFi. Механизм разрешения коллизий CSMA/CA</li> <li>○ Проблема скрытого узла и режимы защиты HW protection (RTS/CTS)</li> <li>○ QoS в сети WiFi / WMM®</li> </ul> </li> <li>• Перспективные стандарты (802.11ax)</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>
<p><b>Модуль 4</b> Настройка параметров страны</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление антенны и EIRP</li> <li>• Настройка усиления антенны на CAP</li> <li>• Настройки на страну и тип «installation»</li> <li>• Автонастройка частоты (DFS radar detect)</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>
<p><b>Модуль 5</b> Сети без CAPSMAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы расширения покрытия сети с помощью репитеров</li> <li>• Описание мостов на основе 802.11ad 60GHz Wireless Wire</li> </ul>
<p><b>Модуль 6</b> Ограничение доступа к сети</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аутентикация (Open / Shared)</li> <li>• Шифрование (WEP, WPA™ TKIP, WPA2™ AES)</li> <li>• Устаревшие алгоритмы (WEP / WPA™ TKIP)</li> <li>• Обзор 802.11X (RADIUS and EAP)</li> <li>• Простое управление с помощью access list (ACL)</li> <li>• Основные уязвимости в 802.11</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>

<p><b>Модуль 7</b> Проблемы доступа к сети WiFi Отладка. Настройка.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование связи с клиентами сети WiFi</li> <li>• Информация в Registration table</li> <li>• Сила сигнала приема и передачи RX/TX</li> <li>• Параметры «CCQ», «frames» и «HW frames», «hardware retries»</li> <li>• Скорости передачи данных</li> <li>• Анализ логов для обнаружения проблем</li> <li>• Встроенные инструменты диагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Scan, background scan</li> <li>○ Frequency usage</li> <li>○ Wireless snooter</li> <li>○ Wireless sniffer</li> <li>○ Wireless snooter</li> <li>○ Wireless sniffer</li> </ul> </li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>
<p><b>Модуль 8</b> Радио-обследование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предварительное обследование</li> <li>• Анализ спектра частот</li> <li>• Программное обеспечение и документирование</li> <li>• Обследование после установки. Тюнинг настроек сети.</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>
<p><b>Модуль 9</b> CAPsMAN v2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Функции MikroTik CAPsMAN</li> <li>• Требования к точкам доступа и контроллеру</li> <li>• Способы связывания точек с контроллером:</li> <li>• L2 (широковещательный) и L3 (по IP/UDP)</li> <li>• Использование DHCP option 138</li> <li>• Настройка точек Доступа (CAP) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Поиск и выбор контроллера CAPsMAN точкой CAP</li> <li>○ Аутентификация и привязка с SSL сертификатом</li> <li>○ Автоматическая сертификация и привязка</li> <li>○ Автообновление ПО точек доступа</li> <li>○ Защита точек доступа</li> </ul> </li> <li>• Конфигурация CAPsMAN (channels, datapaths, security configurations, data rates)</li> <li>• Передача параметров на точки доступа (CAP)</li> <li>• Режимы приземления данных клиентов точками доступа.</li> <li>• Динамические и статические интерфейсы на CAPsMAN</li> <li>• Virtual AP (additional SSIDs)</li> <li>• Статические интерфейсы на точках доступа CAPs (slave virtual interfaces with VLANs)</li> <li>• Возможности Access-List</li> <li>• <b>Лабораторная работа по модулю</b></li> </ul>

**Данная программа является официально рекомендованной компанией MikroTik и может быть дополнена по усмотрению тренера. Тренеры MT Courses на тренингах выходят далеко за рамки программы и дают слушателям большое количество дополнительной полезной информации, делятся многочисленными примерами из практики.**