

# Kurss „Bezvadu tīklu tehnoloģijas”

## v. 3.5

### Programma (24 stundas)

1. Wi-Fi bezvadu tīklu pamati.
  - 1.1. Radioviļņi un datu pārraide
  - 1.2. Radio signāla līmeņi, **RSSI**, **Gain** un **Loss** jēdzieni
  - 1.3. Radioviļņu izplatīšana
  - 1.4. Wi-Fi frekvenču diapazoni (2,4 GHz un 5GHz)
  - 1.5. Antenas
  - 1.6. Ārtelpu antenas un antenas telpām
  - 1.7. Visu virzienu (**unidirectional**) antenas
  - 1.8. Divu antenu izmantošana (**Diversity**)
  - 1.9. Virziena (**directional**) antenas
  - 1.10. Antenu lauki (**Antenna array**)
  - 1.11. Aktīvās antenas, darbības principi un priekšrocības
  - 1.12. Frenēļa zonas un tiešās redzamības līnija (**LOS**)
  - 1.13. Kabeļi un savienojumi, signāla zudumi tajos
  - 1.14. N un SMA-RP savienotāji
  - 1.15. RF signāla dalītāji un to pielietojums
  - 1.16. Zibensaizsardzība, savienojumu hermetizācija ārpus telpām
  - 1.17. Wi-Fi standarti, ātrumi, modulācijas
  - 1.18. 802.11 a, b, g, n, ac, ax standartu evolūcija, kanālu platums un atļautās jaudas
  - 1.19. SU-MIMO un MU-MIMO
  - 1.20. 802.11ah un citi jaunie standarti
  - 1.21. Attālumi un antenas
  - 1.22. Traucējumi un to avoti
  
2. WLAN drošība
  - 2.1. Autentikācija, šifrēšana
  - 2.2. „Slēptais” SSID
  - 2.3. Bezvadu tīklu drošības risinājumi
  - 2.4. Vēsture: WEP – tehnoloģijas trūkumi un riski, uzlaušanas rīki
  - 2.5. WPA un varianti
  - 2.6. 802.1i, 802.1x standarti, WPA2 un AES tehnoloģijas
  - 2.7. Dažādu drošības risinājumu salīdzināšana un pielietojuma sfēras
  - 2.8. Drošības risinājumu atbalsts iekārtās un operāciju sistēmās

- 2.9. WPA2 izmantošana ar Windows
  - 2.10. **MAC** filtrēšana
  - 2.11. Atslēgu maiņa un autorizācijas serveri (**RADIUS**)
  - 2.12. WLAN IDS
  - 2.13. Svešu AP atrašana (**Rogue detection**)
  - 2.14. Traucējumu atrašana (**Interference detection**)
3. Bezvadu tīklu infrastruktūra
    - 3.1. Pamata sastāvdaļas: AP un klients
    - 3.2. WLAN maršrutētais un tilts (Router, Bridge)
    - 3.3. Vadības programmatūra
    - 3.4. WLAN kontrolieri
    - 3.5. PoE izmantošana. Standarti un risinājumi
    - 3.6. 802.3af/at/bt PoE standarti
    - 3.7. PoE un 802.11n/ac/ax standarti
    - 3.8. SOHO WLAN tīkli un iekārtas, prasības un risinājumi
    - 3.9. Tipiskā WLAN AP un Windows klienta konfigurēšana ar WPA2/PSK
    - 3.10. Ārtelpu WLAN tīkli un iekārtas, to īpatnības un pielietojums
    - 3.11. Savienojumu tipi – Punkts-Punkts, Punkts-Daudzi punkti (**P2P, P2M**), izmantojamie antenu tipi.
    - 3.12. Tipiskās ārtelpu iekārtas konfigurēšana bezvadu tilta (**wireless bridge**) režīmā, ar PoE barošanu.
    - 3.13. HotSpot pakalpojumi
  4. Wi-Fi tehnoloģiju izmantošana modernos uzņēmumos.
    - 4.1. Moderno uzņēmumu prasības bezvadu tīklu iespējam un arhitektūrai.
    - 4.2. Bezvadu tīkla nozīme uzņēmumos, to darbības stabilitātes nodrošināšanas jautājumi.
    - 4.3. Tipiskās problēmas Wi-Fi tīklu darbībā un atbalstā uzņēmumos.
    - 4.4. Lietotāju skaita un vides ietekme uz bezvadu tīklu darbību, traucējumu iemesli un veidi.
    - 4.5. Praktiskie ierobežojumi Wi-Fi tīklu darbībai.
    - 4.6. Wi-Fi tīklu drošības prasības modernos uzņēmumos.
    - 4.7. Lietotāju vadības prasības korporatīvos bezvadu tīklos.
  5. Korporatīvie WLAN tīkli – tehniskās prasības
    - 5.1. Centralizētā vadība
    - 5.2. Bezvadu tīklu kontrolieri un to funkcijas
    - 5.3. Drošība un tās integrēšana ar esošo datu tīklu
    - 5.4. Multi-SSID tīkli – virtuālie WLAN tīkli
    - 5.5. MS NPS izmantošana RADIUS autentifikācijai korporatīvos Wi-Fi tīklos ar Windows domēnu
    - 5.6. Wi-Fi tīklu plānošana un optimizācija lielam klientu blīvumam -- AP izvēle, izvietošana, antenu, pārraides jaudas un frekvenču izvēle

- 5.7. RF vadība (AP pārraides jaudas un kanālu auto-regulēšana reālajā laikā)
  - 5.8. Apmeklētāju (**Guest**) piekļuve, izmantojamie autentifikācijas veidi
  - 5.9. Autorizācija ar WEB palīdzību (**Captive Portal**)
  - 5.10. Klientu atrašanās vietas noteikšana
  - 5.11. WLAN IDS, nelegālo AP, klientu un uzbrukumu atklāšana un novēršana
  - 5.12. QoS un WLAN resursu sadalīšana
  - 5.13. Klientu un AP atskaites, problēmu atklāšana un diagnostika
  - 5.14. PoE izmantošana
  - 5.15. Bezvadu tīkla klientu IP adresācija un VLAN
  - 5.16. Centralizēti un decentralizēti drošības modeļi
  - 5.17. **Roaming** un **hand-over**
  - 5.18. **Roaming** priekš VoWLAN iekārtām – īpatnības
6. Korporatīvo risinājumu ieviešana un apkalpošana
    - 6.1. Tipiskie bezvadu tīkla izmantošanas piemēri
    - 6.2. Bezvadu tīkla projekta izstrādes pamati
    - 6.3. Bezvadu tīkla projekta izstrādei nepieciešamie dati
    - 6.4. Bezvadu tīklu pieslēgumu kontrole un centralizētā klientu konfigurēšana Windows domēnā ar korporatīvām Windows politikām
    - 6.5. Objekta apsekošana pirms bezvadu tīkla ieviešanas (**site survey**)
    - 6.6. AP izvietošanas principi, plānošanas un modelēšanas rīki
    - 6.7. Traucējumu avoti, nelabvēlīgie apstākļi
    - 6.8. Bezvadu tīklu instalāciju plānošana un apsekošana
    - 6.9. Bezvadu tīklu plānošanas uzdevumi, prasību specifikācija un metodes
    - 6.10. Rīki objekta apsekošanai priekš bezvadu tīklu instalācijas plānošanas
    - 6.11. Objekta apsekošana izmantojot Ekahau Site Survey Pro, Airmagnet Site Survey
    - 6.12. Traucējumu meklēšana izmantojot spektra analizatoru
    - 6.13. Bezvadu tīkla projektēšana izmantojot Ekahau Site Survey Pro vai Airmagnet Planner
    - 6.14. Bezvadu tīkla projekta ieviešanas plāns un soļi
    - 6.15. Bezvadu tīkla apraides zonas kontrole
    - 6.16. Bezvadu tīkla apkalpošana un uzturēšana, iespējamās problēmas
    - 6.17. Tipiska augsta līmeņa bezvadu tīkla risinājuma struktūra un iespējas maziem un vidējiem uzņēmumiem (uz Ruckus Wireless risinājuma piemēra)
    - 6.18. Operātoru līmeņa bezvadu tīkla risinājuma struktūra (uz Ruckus Wireless risinājuma piemēra)
    - 6.19. Praktiskā korporatīvā tīkla uzstādīšana (uz Ruckus Wireless virtual Smart Zone v.6.0 sistēmas bāzes)
    - 6.20. Infrastruktūras sagatavošana, Virtual SmartZone kontroliera v.6.0 uzstādīšana un konfigurēšana

- 6.21. Konfigurācija struktūras plānošana, Domēni, AP un WLAN tīklu grupas, autentikācijas veidi, lietotāju pieslēgšana
  - 6.22. Licenču aktivēšana
  - 6.23. Bezvadu tīklu parametru konfigurēšana, lietotāju plūsmas ierobežošana, VLAN iestatījumi un tt.
  - 6.24. AP pieslēgšana sistēmai un konfigurēšana
  - 6.25. Klientu konfigurēšana un pieslēgšana (Windows, Android)
  - 6.26. Apmeklētāju tīkla un piekļuves konfigurēšana
  - 6.27. Apmeklētāju piekļuves kodu ģenerācija
  - 6.28. Lietotāju pašapkalpošanās (Ruckus CloudPath sistēma)
  - 6.29. Tīkla darbības kontrole, svešu un traucējušo AP atrašana
  - 6.30. Klientu sakaru kvalitātes un tīkla ātrdarbības pārbaude
  - 6.31. Klientu pieslēguma problēmu meklēšana izmantojot diagnostika rīku
  - 6.32. Spektra analīze izmantojot AP.
  - 6.33. Smart MESH un AP pieslēgšana ar **mesh** savienojumu
  - 6.34. LAN tīkla segmenta pieslēgšana pie bezvadu tīkla ar **mesh** AP palīdzību
  - 6.35. **Dynamic-PSK** izmantošana
  - 6.36. Konfigurācijas rezerves kopēšana
  - 6.37. Programmatūras atjaunošana bezvadu tīkla kontrolierim
  - 6.38. LAN komutatoru vadība no SmartZone sistēmas
7. Jaunie pakalpojumi, kas saistīti ar Wi-Fi tīkliem.
    - 7.1. Klientu atrašanas vietas noteikšana
    - 7.2. Klientu kustības likumsakarības analīze
    - 7.3. Precīzā atrašanās vietas noteikšana (beacon)
    - 7.4. Integrācija ar citām sistēmām (reklāma un tt.)
    - 7.5. Mākoņ-bāzētie WLAN risinājumi