

שם הקורס:	טכנולוגיות Wireless ו- RF (ולמי שאינם מהנדסי רדיו)
משך זמן מומלץ:	16 שעות
קהל היעד:	מהנדסי מערכת, אנשי תוכנה, אנשי חומרה ספרתית, אנשי DSP ואלגוריתמיקה, מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה.
רקע	<p>קבוצות העוסקות במערכות תקשורת כוללות צוותים הנדסיים הבאים מדיספלינות שונות: מהנדסי תקשורת, מומחי תדר רדיו (RF), אנשי חומרה ספרתית, אנשי תוכנה אנשי DSP ואלגוריתמיקה ואנשי תוכנה.</p> <p>יצירת "שפה משותפת" שמשמעה הבנת העקרונות הבסיסיים של מערכות התקשורת האלחוטיות, היא תנאי הכרחי לעבודה יעילה של צוותי הפיתוח.</p> <p>הקורס מיועד בעיקר לאנשי תוכנה, אנשי חומרה ספרתית, אנשי DSP ואלגוריתמיקה מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה</p>

תוכנית הקורס:

מבוא וסקירת רקע

- האתגרים העיקריים של תקשורת רדיו מתקדמת: כיסוי וקיבולת.
- מיפוי השיטות לתקשורת רדיו ע"פ סביבת עבודה ארכיטקטורת וסוגי משימות
- אתגרי המימוש: כוח עיבוד, הספק
- מודל שבע השכבות ומיקומם של פרוטוקולי Wireless בשכבות L1 L2.

ערוץ הרדיו

- התפשטות גלים, אופני התפשטות
- תכונות ערוץ התקשורת והתופעות: ניחות הערוץ, Delay Spread, Fast Fading, Doppler, Inter Symbol Interference,
- השפעת הרעש על מערכת התקשורת
- רוחב הסרט והקיבולת של הערוץ. חוק שאנון לקיבול מקסימלי של הערוץ
- מושגי SNR; BER/PER
- Link Budget (תקציב הערוץ) וחישבו במערכות קליטה ושידור

אנטנות ותכונותיהם

- עקרונות פעולה של האנטנה
- עקום הקרינה-מושגם ודרך הצגתו
 - gain, main lobe, beam width, side lobe
- סוגי אנטנות: Single pole, Dual-pole, Directional, Omni
- השימוש באנטנות

שיטות אפנון ושיטות Access

- שיטת אפנון ספרתיות: QAM, QPSK, GMSK,
- יעילות ספקטרלית ויעילות הספק של שיטות אפנון שונות
- שיטות Access: OFDMA, CDMA, TDMA, FDMA

טכניקות קידוד ותיקון שגיאות

שיפור הגבר וקיבולת על ידי ריבוי אנטנות- MIMO ואנטנות חכמות

- שיטות STC, Alamouti, MRC, Diversity
- עיצוב אלומה Beamforming
- Spatial Multiplexing
- Space Time Coding

מעגלים וטכניקות בתקשורת Wireless.

- מבנה סכמתי של שרשרות קליטה ושידור
- ארכיטקטורות של מקלטים ומשדרים
- Heterodyne, Homodyne-Zero IF, Direct Conversion
- מאפיינים עיקריים של מעגלי קליטה ושידור: ספרת רעש, Intercept, ACPR, IMD, Point נקודת דחיסה של 1dB, EVM, IQ Mismatch
- תכונות עיקריות של מקלט (רגישות, סלקטיביות, לינאריות)
- ביצועי השרשרת ו- Trade offs במערכות קליטה ושידור

ארכיטקטורות של מערכות תקשורת

- ארכיטקטורות של מערכות תקשורת והשלכותיהן על הפרוטוקול
- Point to Multi Point, Point to Point
- מערכות Fixed ו- Mobile
- מערכות Ad – Hoc
- ארכיטקטורת Mesh ברדיו יחיד ובשני רדיו-ים
- מערכות Trunking
- גרעין הרשת (Core Network) והפונקציונליות שלו.

על המרצה

יאיר שפירא, בעל נסיון של למעלה מ-25 שנה בפיתוח מערכות תקשורת אלחוטיות. בין השנים 1995-2000 היה מנהל אגף CDMA של מוטורולה ישראל ובין השנים 2000-2006 שימש כסמנכ"ל הפיתוח בחברת Mobile Access העוסקת בפיתוח ציוד לשוק הסלולרי ובכלל זה מוצרים בטכנולוגיות WiMAX ו-LTE. משנת 2006 עוסק יאיר שפירא, במסגרת חברת AccessPoint בייעוץ לחברות הי טק בתחומי ה-Wireless כיום עוסק יאיר שפירא באיפיון ופיתוח מערכות תקשורת סלולריות מבוססת Small Cells.

בשנים האחרונות העביר יאיר שפירא מספר רב של קורסים בנושאי RF Wireless בחברות אלביט, רפא"ל, קומברס, מוטורולה, ברודקום, פריסקייל ואחרות וזכה לצינוני משוב גבוהים.