

קטלוג הקורסים 2020

אקסס פוינט - מערכות Wireless,
RF ותכן אלקטרוני

להורדת הקטלוג מאתר החברה [לחץ כאן](#)

קורסים בתחומי מערכות Wireless ותכן אלקטרוני

כללי

מצ"ב קטלוג הקורסים של קבוצת אקסס פוינט לשנת 2016/7. הקורסים המוצעים נמצאים כולם בתחום התמחותה המרכזי של הקבוצה והתכנים שלהם נגזרים מהניסיון המצטבר של אנשינו בתעשיית ה-Wireless והתכן האלקטרוני.

קורסים בתחומי תקשורת Wireless

בשנות פעילותה פיתחה אקסס פוינט למעלה מ-25 קורסים בנושאי Wireless ובכלל זה קורסים בנושאי טכנולוגיות סלולריות: GSM LTE, WiMAX, WiFi, יסודות תקשורת Wireless ומערכות רדיו. קורסים אלה הועברו בהצלחה רבה בחברות מובילות בישראל ובסמינרים מקצועיים בארץ ובעולם. הקורסים המוצעים הינם בעלת אוריינטציה מעשית ומחברים לעשייה היומיומית שלנו בתחומים אלה. קורס LTE שפיתחנו הועבר כבר למעלה מעשרים פעמים בפורומים שונים ובכלל זה בכנסים מקצועיים בחו"ל.

קורס פופולרי נוסף שפיתחנו והועבר בהצלחה בחברות רבות הוא "מערכות Wireless ו-RF למי שאינם מהנדסי תקשורת" (ראו סילבוס מוצע בקטלוג זה).

קורסים בתחומי תכן אלקטרוני

בשנות פעילותה פיתחה אקסס פוינט למעלה מ-15 קורסים בנושאי תכן אלקטרוני ובכלל זה קורסים בנושאי תכן אנלוגי ותכן אלקטרוני בסיסי ומתקדם. הקורסים המוצעים הינם בעלת אוריינטציה מעשית ומחברים לעשייה היומיומית שלנו בתחומים אלה. קורסים הועברו בחברות מובילות בישראל ובכלל זה רפא"ל, התעשייה האווירית ואלביט.

קורס נוסף שפיתחנו והועבר בהצלחה בחברות רבות הוא "אלקטרוניקה ללא אלקטרונאים". הקורס קיים במתכונות שונות מקורס קצר של יומיים ועד קורס של חמישה ימים. (ראו סילבוס מוצע בקטלוג זה).

על אקסס-פוינט

אקסס-פוינט מאגדת קבוצת מומחים מהשורה הראשונה בתחומי הנדסת מערכות Wireless, מעגלי תדר רדיו (RF) ותכן אנלוגי.

הקבוצה מספקת יעוץ נקודתי ומתמשך לחברות הי טק בישראל ובעולם. מבצעת סקרי התכנות ופועלת יד ביד עם קבוצות המחקר והפיתוח ומשרד ה-CTO של החברות ליישום הידע המתקדם והמעודכן ביותר בפעילות המחקר והפיתוח של החברות.

אקסס-פוינט - מערכות הדרכה, מתמחה בהקניית ידע, השתלמויות והדרכה בתחומי הטכנולוגיה, התקשורת והפיתוח האלקטרוני. לצד קורסים ציבוריים וימי עיון במועדים קבועים, מתמחה AccessPoint בהתאמת ההשתלמויות וההדרכה לצרכיה המיוחדים של החברה המזמינה.

בין לקוחותינו נמנים: אלביט, אלוט, אינטל, רפא"ל, Verint, מרוול, קורנינג, התעשייה האווירית, סלקום, פלאפון וחברות נוספות רבות.

הקורסים המוצעים

הסילבוסים שלהלן מבוססים על "קורסי המדף" הפופולריים שלנו. מלבד הקורסים שלהלן אנו מספקים בכל אחד מהתחומים מגוון קורסים ברמות שונות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם. למידע נוסף אנא היכנסו לאתר <http://www.accesspoint.co.il> או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il

תכן מעגלים וטכנולוגיות אלקטרוניות

סילבוס בעמוד	שם הקורס
4	תכן אנלוגי בסיסי
6	תכן אנלוגי מתקדם
9	אלקטרוניקה "ללא אלקטרונאים"
11	אלקטרוניקה ומערכות "ללא אלקטרונאים"
14	ספקי כוח
16	תכן מעגלי RF מתקדם (תכן מכלולים)

מערכות Wireless וסולר

סילבוס בעמוד	שם הקורס
19	טכנולוגיית WiFi
23	מערכות תקשורת Wireless מתקדמות
25	מערכות Wireless ו-RF למהנדסים שאינם מהנדסי RF
27	LTE חד יומי
29	LTE דו יומי
31	LTE מתקדם
34	מבוא לתקשורת סולרית

תכן אנלוגי בסיסי	שם הקורס:
2 ימים	משך זמן:
מהנדסים ואנשי סגל טכני שעוסקים בתכנון מעגלים אנלוגיים או בשילובם במערכות וכרטיסים.	קהל היעד:

אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם.
למידע נוסף אנא היכנסו לאתר <http://www.accesspoint.co.il> או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il

לצד החומרה הספרתית, מעגלי FPGA ו- DSP, רבים המעגלים והממשקים המחייבים תכנון אנלוגי איכותי: ספקי כוח ממותגים, ממשקים לסנסורים, ממירי ADC ו-DAC, מסננים אקטיביים ופסיביים ומגברים מסוגים שונים.
כמענה לצורך זה נבנה הקורס "תכן אנלוגי בסיסי" המיועד לכל מי שעוסק או מתעתד לעסוק בתכנון מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים. הקורס מהווה מבוא ל מגוון נושאים בתחום ובכלל זה: מגברי שרת, ממירים ADC ו-DAC, התממשקות לסנסורים, שיקולי עריכה ומניעת הפרעות. **הקורס הוא בעל אוריינטציה מעשית וכולל דוגמאות תכנון ותרגול.**

תכנית הקורס

יישור קו

- חזרה מהירה על שיטות לניתוח מעגלי DC ו-AC.
- תיכנון מיתוג באמצעות טרנסיסטורי BJT ו-MOSFET
- שיקולים לבחירת רכיבים ע"פ נתוני קיצון (בעיקר פולסי מתח-זרם) מדפי הנתונים
- תרגול ודוגמאות מעשיות

מגברי שרת וישומיהם

- מגברי שרת ותכונותיהם
- משווים (Comparators) ושימושיהם.
- מימוש מגברים בתצורות שונות (הופך, לא הופך, חוצץ, מגבר דיפרנציאלי, מגבר אינסטרומנטלי)
- מכפלת הגבר – רוחב סרט, עקום הענות. Slew Rate
- זרמי היסט (Offset), מתחי היסט (Offset).
- תכנון מסננים באמצעות מגברי שרת
- קריאת דפי נתונים, שיקולים לבחירת רכיב מתאים לאפליקציה
- תרגול ודוגמאות מעשיות

ממירים מסוג ADC ו- DAC

- מספר ביטים, תחום דינמי, לינאריות, קצב המרה.
- שגיאות סטטיות ודינמיות של ממירים
- השפעת הרעש על ביצועי הממיר
- ניצול מירבי של התחום הדינמי
- ממשוק חיישנים ומדידים לממיר ADC
- קריאת דפי נתונים ושיקולים לבחירת רכיב מתאים
- תרגול

- ספקי כוח לינאריים, מבנה ועקרונות תיכנון**
- מאפיינים סטטיים ודינמיים של ספקי כוח
 - מייצבי מתח לינאריים
 - LDO's

- שיקולי תיכנון מעגל מודפס ותא"מ**
- תיכנון מעגל מודפס אנלוגי, זרמי אדמה, הפרדת אדמות.
 - עקרונות של תכנון אדמות במוצרים מסוגים שונים. מנגנוני צימוד של הפרעות: צימוד אימפדנסי, קיבולי והשראי.
 - צמצום רעשים מוקרנים ומולכים
 - סינון כניסות ויציאות
 - De-Coupling
 - סינון

תכן אנלוגי מתקדם – 5 ימים		שם הקורס:
משך זמן מומלץ: 5 ימים		קהל היעד:
מהנדסים ואנשי סגל טכני שעוסקים בתכנון מעגלים אנלוגיים או בשילובם במערכות וכרטיסים.		
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>		
<p>לצד החומרה הספרתית, מעגלי FPGA ו-DSP, רבים המעגלים והממשקים המחייבים תכנון אנלוגי איכותי: ספקי כוח ממותגים, ממשקים לסנסורים, ממירי ADC ו-DAC, מסננים אקטיביים ופסיביים ומגברים מסוגים שונים.</p> <p>כמענה לצורך זה נבנה הקורס "תכן אנלוגי" המיועד לכל מי שעוסק או מתעתד לעסוק בתכנון מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים. הקורס מקיף מגוון נושאים בתחום ובכלל זה: מגברים, ספקי כוח ממותגים, ממירים ADC ו-DAC, התממשקות לסנסורים, שיקולי עריכה ומניעת הפרעות. הקורס הוא בעל אוריינטציה מעשית וכולל דוגמאות תכנון רבות ותרגול.</p>		

תכנית הקורס

יום 1

יישור קו

- חזרה מהירה על שיטות לניתוח מעגלי DC ו-AC, טעינה ופריקה של סלילים וקבלים. תופעות מעבר.

טרנזיסטורים מסוג BJT ו-MOSFET

- חזרה ורענון עקרונות פעולה של מעגלים טרנזיסטוריים.
- חלוקה למשפחות לפי טכנולוגיה ולפי תפקוד (מיתוג, הספק וכו')
- תכנון מגברים טרנזיסטוריים לינאריים
- התייחסות לשינויי טמפרטורה ופיזור ערכים
- תיכנון מיתוג באמצעות טרנזיסטורי BJT ו-MOSFET
- סוגיות של מצבי מעבר, הבטחת רוויה, מהירות מיתוג, פיזור הספק
- שיקולים לבחירת רכיבים ע"פ נתוני קיצון (בעיקר פולסי מתח-זרם) מדפי הנתונים
- שיקולים טרמיים, המודל הטרמי לחישוב טמפרטורת הצומת לזרם קבוע ולפולסים
- בחירת מפזר חום
- תירגול ודוגמאות מעשיות

יום 2

מגברי שרת

- מגברי שרת ותכונותיהם
- משווי (Comparators) ושימושיהם. דיון בנושא ההיסטרזיס משמעותו ותיכנונו
- מימוש מגברים בתצורות שונות (הופך, לא הופך, חוצץ, מגבר דיפרנציאלי, מגבר אינסטרומנטלי)
- מכפלת הגבר – רוחב סרט, עקום הענות. Slew Rate
- זרמי היסט (Offset), מתחי היסט (Offset).

- ביטול אופסט דינמי, Auto Zero
- תכנון לטמפרטורות משתנות
- סוגי רעש, מקורותיהם והטיפול בהם
- הגברת אותות נמוכים בסביבה רועשת,
- מגברי שרת לתדר גבוה. מגבר משוב זרם
- יציבות
- קריאת דפי נתונים
- שיקולים לבחירת רכיב מתאים לאפליקציה
- תרגול ודוגמאות מעשיות

יום 3

ספקי כוח לינאריים, מבנה ועקרונות תיכנון

- ארכיטקטורות של ספקי כוח לינאריים
- מאפיינים סטטיים ודינמיים של ספקי כוח
- Short Current Protection, Current Limit, Thermal Protection משמעות ומנגנון הפעולה
- מייצבי מתח, מגבילי מתח, מגבילי זרם – FOLD BACK, זרם קבוע, מגבלים לזרם התנעה (inrush)
- מדידות זרם – נגדי חישה, Hall Effect
- בחירת טרנסיסטורי By PASS

עקרונות התכנון של ספקים כולל ממותגים מסוג DC/DC למימוש On Board

- סוגי ספקים ממותגים ותכונותיהם
- עקרונות הפעולה של ספקים ממותגים
- שיטות בקרה ויציבות של ספקי כוח
- רכיבי מיתוג הספק
- נצילות- הגורמים המשפיעים והערכתם
- שיפור הנצילות
- שימוש ברכיבים סטנדרטיים ושיקולים לבחירתם
- משפחות ממירים: Buck, Boost, Flyback
- דוגמת תכנון מלאה לממיר BUCK וממיר BOOST
- תרגול

יום 4

חיישנים ומתמרים מסוגים שונים והשימוש בהם

- חיישני טמפרטורה ולחץ
- רמות תפוקה ותחום דינמי
- מעגלי הגבר לחיישנים
- לינאריזציה של חיישנים
- קריאת דפי נתונים ושיקולים לבחירת רכיב מתאים
- שימוש במצמדים אופטיים - Opto-couplers. (הרחבה כולל נושא של העברה לינארית במצמדים אופטיים, העברה דיגיטלית. פרמטרים של מצמדים: תחום תדר, קצב פעולה, יחס המרה, בידוד לפריצה. דוגמאות)
- תרגול

ממירים מסוג ADC ו-DAC:

- מספר ביטים, תחום דינמי, לינאריות, קצב המרה.
- רעש קוונטיזציה וקצב הדגימה. Oversampling
- סוגים של ממירים ותכונותיהם ($\Sigma-\Delta$, SAR, FLASH)
- שגיאות סטטיות ודינמיות של ממירים
- השפעת הרעש על ביצועי הממיר
- ממשוק חיישנים ומדידים לממיר ADC
- ניצול מירבי של התחום הדינמי
- קריאת דפי נתונים ושיקולים לבחירת רכיב מתאים
- דוגמת תכנון הכוללת חיישן מגברים וממיר ADC
- שיקולי תכנון אדמות ל-ADC
- תרגול

יום 5

מסננים פסיביים ואקטיביים ומימושם

- מבוא
- פונקצית התמסורת ותכונותיה ככלי להבנת תכונות המסנן
- התגובה במישור הזמן ובמישור התדר
- הענויות סטנדרטיות ותכונותיהן: Chebychev, Butterworth, Bessel
- מימוש מסננים פסיביים ואקטיביים מסדרים ומסוגים שונים:
- Low Pass Filters
- High Path Filters
- Band Pass Filters
- Band Stop Filters
- תרגול ודוגמאות מעשיות

שיקולי תכנון מעגל מודפס ותא"מ

- תכנון מעגל מודפס אנלוגי, זרמי אדמה, הפרדת אדמות, חום.
- עקרונות של תכנון אדמות במוצרים מסוגים שונים. טיפול באדמה אנלוגית, אדמה דיגיטלית ואדמת PGND לפולסי זרם גבוהים.
- הפרעות בין אדמות. חפיפת משטחים
- מנגנוני צימוד של הפרעות: צימוד אימפדנסי, קיבולי והשראי.
- צמצום רעשים מוקרנים ומולכים
- סינון כניסות ויציאות
- De-Coupling
- סינון
- שילוב אלמנטים אנלוגיים ואלמנטים דיגיטליים על מעגל מודפס אחד.

אלקטרוניקה ללא אלקטרונאים		שם הקורס:
משך זמן מומלץ: 16 שעות (יומיים)		
פעילות הפיתוח וההנדסה של מערכות אלקטרוניות מחייבת היכרות של מושגי היסוד ותהליכים בתחום האלקטרוניקה גם על ידי מי שאינם מהנדסי אלקטרוניקה בהכשרתם. הקורס המוצע מקנה הבנה של מושגים ועקרונות בתחומי הפיתוח וההנדסה של המוצר האלקטרוני.	רקע	
אנשי סגל טכני שאינם מהנדסי אלקטרוניקה ובכללם מנהלים בתחום הייצור וההנדסה, אנשי בד"ס ומהנדסי מכונות.	קהל יעד	
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>		

תוכנית הקורס:

1. מבוא למוצרים אלקטרוניים

- מבוא למוצרים אלקטרוניים: תכנון ברמת הרכיב המכלול והמערכת
- שותפי פרויקט והממשקים ביניהם
- גישות לניהול פרויקטי פיתוח אלקטרוני
- תהליך המוצר מרעיון דרך פיתוח והנדסה עד ליצור ומסירה ללקוח.
- הצגת "פרויקט" שימש אותנו במהלך הקורס

2. מושגי יסוד

- יחידות של מתח, זרם, התנגדות, הספק, אנרגיה וחום והקשר ביניהם

3. מעגלים אלקטרוניים בסיסיים:

- תכונות תאורטיות ותכונות מעשיות של רכיבים
- קריאת השרטוט החשמלי
- חישובים בסיסיים במעגלים אלקטרוניים.

4. אלקטרוניקה של מוליכים למחצה.

- טרנזיסטורים ומגברים
- ממירים אנלוג לדגיטל ודגיטל לאנלוג (ADC, DAC)

5. חיישנים וממירים והשימוש בהם

- לחץ, טמפרטורה, תאוצה, תנועה

6. אלקטרוניקה ספרתית

- עקרונות החומרה הדיגיטאלית
- מספרים בינאריים
- מימוש פונקציות לוגיות וחישוביות באמצעות רכיבים אלקטרוניים.
- משפחות לוגיות ותכנותיהם

7. מעגלים משובצי מחשב – מבנה ורכיבים

- מבנה המיקרו-בקר והמיקרופרוססור
- עקרונות הפעולה של המיקרו-בקר / מיקרו-מעבד
- זיכרונות: RAM, FLASH NVRAM ואחרים
- רכיבים מתוכנתים FPGA, CPLD
- רכיבי DSP ייעודיים
- רכיבי I/O, רכיבי UART
- רכיבי תקשורת
- משקי חומרה- תוכנה
-

8. ספקי כח – לינאריים וממותגים: עקרונות פעולה ושיקולי בחירה

- ספקי כוח לינאריים
- ספקים ממותגים

9. פיזור חום ושיקולים טרמיים במערכות אלקטרוניות

10. שיקולי אינטגרציה בתכנון מעגל ומערכת

- הפרעות הדדיות, אדמות, סינכים, סינונים

11. בדיקות ואימות לאורך תהליך הפיתוח

- סימולציות, אבי טיפוס, בדיקות Pre-Compliance, בדיקות אימות פיתוח,
- בדיקות תקינה, ALT, HASS, HALT

שם הקורס:		אלקטרוניקה ומערכות אלקטרוניות (ללא אלקטרונאים)	
משך זמן מומלץ: 40 שעות (חמישה ימים)			
רקע	פעילות הפיתוח וההנדסה של מערכות אלקטרוניות מחייבת עבודה של צוותים משולבים הכוללים גם מי שאינם אלקטרונאים בהכשרתם. הקורס המוצע מקנה הבנה של מושגים ועקרונות בעולם התכן האלקטרוני.		
	הקורס עוסק בעקרונות התכן האלקטרוני בעיקר בהיבטי המכלול והמערכת ומקנה מושגי יסוד בתחום האלקטרוני ובדיסיפלינות הפיתוח במטרה ליצור "שפה משותפת" בין כל הגורמים המעורבים בפיתוח המוצר האלקטרוני.		
קהל יעד	אנשי סגל טכני שאינם אלקטרונאים ובכללם מהנדסי מערכת, מכונות, מחשבים ואירונאוטיקה		
אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם.			
למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il			

תוכנית הקורס:

12. מבוא והצגת "פרויקט" שימש אותנו במהלך הקורס

13. מבוא למוצרים אלקטרוניים

- מבוא למוצרים אלקטרוניים: תכנון ברמת הרכיב המכלול והמערכת
- שותפי פרויקט והממשקים ביניהם
- גישות לניהול פרוייקטי פיתוח אלקטרוני
- תהליך המוצר מרעיון דרך פיתוח והנדסה עד ליצור ומסירה ללקוח.
- תכן מקורי, שימוש בתיכנון קודם (Reuse),
- סימולציות, אבי טיפוס

14. מושגי יסוד

- יחידות של מתח, זרם, התנגדות, הספק, אנרגיה, עבודה וחום והקשר ביניהם

15. רכיבים אלקטרוניים בסיסיים:

- נגד, קבל, סליל, שנאי
- תכונות תאורטיות ותכונות מעשיות

16. קריאת השרטוט החשמלי

17. חישובים בסיסיים במעגלים אלקטרוניים.

- מעגלי DC
- מעגלי AC

18. אלקטרוניקה של מוליכים למחצה.

- הטרנזיסטור כמתג וכדוחף
- מגבר שרת וישומיו
- מימוש מגבר מהפך, מגבר לא מהפך, מסכם,
- ממירים אנלוג לדגיטל ודיגיטל לאנלוג (ADC, DAC)

19. אלקטרוניקה ספרתית

- עקרונות החומרה הדיגיטאלית
- מספרים בינאריים
- לוגיקה מימוש בעזרת שערים וטבלות NOR, NAND, XOR, Inverter, Buffer -
- OR, AND
- משפחות לוגיות
- בחירת רכיבים ספרתיים ומשפחה לוגית

20. מעגלים משובצי מחשב – מבנה ורכיבים

- מבנה המיקרו-בקר והמיקרופרוססור
- עקרונות הפעולה של המיקרו-בקר / מיקרו-מעבד
- זיכרונות: RAM, FLASH NVRAM ואחרים
- רכיבים מתוכנתים FPGA, CPLD
- רכיבי DSP ייעודיים
- רכיבי I/O, רכיבי UART
- רכיבי תקשורת
- משקי חומרה- תוכנה

21. ספקי כח – לינאריים וממותגים: עקרונות פעולה ושיקולי בחירה

- ספקי כוח לינאריים
- ספקים ממותגים
- שיקולי תכנון
- שיקולי בחירה של מכלולים קבויים.

22. פיזור חום ושיקולים טרמיים במערכות אלקטרוניות

23. חיישנים וממירים והשימוש בהם

- לחץ,
- טמפרטורה,
- תאוצה
- תנועה

24. מעגלי תדר רדיו (RF)

- ישומים של מעגלי תדר רדיו
- מערכות שידור קליטה ומאפייניהם העיקריים
- אנטנות
- רכיבי RF פסיביים: מסכמים, מפצלים, מצמדים
- מכלולים ותת מערכות: מקורות תדר, ערבלים, מגברי הספק, מגברים דלי רחש
- שיקולים מיוחדים בתכנון מערכות תדר גבוה

25. שיקולי אינטגרציה בתכנון מעגל ומערכת

- הפרעות הדדיות, אדמות, סיכוכים, סינונים

26. מכשירי מדידה בתהליך הפיתוח האלקטרוני ועקרונות השימוש בהם

- (ספק כוח מעבדתי, רב מודד, אוסילוסקופ, נתח ספקטרום, מחולל אותות)

27. בדיקות ואימות לאורך תהליך הפיתוח

- סימולציות, אבי טיפוס, בדיקות Pre-Compliance, בדיקות אימות פיתוח,
- בדיקות תקינה, ALT, HASS, HALT

28. תהליכי יצור של מערכות אלקטרוניות

- סוגי זיווד שונים
- ערכת מעגל מודפס
- יצור המעגל המודפס, סוגי חומרים והשיקול לשימוש בהם
- שיטות הרכבה
- בדיקות סופיות
- מבדקים: JTAG, ICT

ספקי כוח	שם הקורס:
16 שעות (יומיים)	משך זמן מומלץ:
מתכנני מעגלים (Board Designers) שמשלבים ספקי כוח, מהנדסי מערכת, אנשי הנדסה ובדיקות סופיות	קהל היעד:
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	
רקע	
<p>ספקי כח מהווים מרכיב מרכזי בכל מערכת אלקטרונית הן כמכלול העומד בפני עצמו והן כתת-מעגל על כרטיס אלקטרוני. תכונותיהם של ספקי הכוח משפיעות רבות על המוצר או המערכת בהיבטים של ייצוב מתח אבל, ולא פחות חשוב, גם בהיבטים של עלות, גודל פיזי, פיזור חום והפרעות אלקטרומגנטיות לפעולת המוצר או המערכת (EMI).</p> <p>הקורס מתמקד בעקרונות הפעולה של ספקי כח לינאריים וממותגים המשמשים במערכות צבאיות ואזרחיות.</p> <p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	

תוכנית הקורס

ספקי כוח לינאריים, מבנה ועקרונות פעולה

- ארכיטקטורות של ספקי כוח לינאריים
- מאפיינים סטטיים ודינמיים של ספקי כוח
- Short Current Protection, Current Limit, Thermal Protection משמעות ופעולה
- מייצבי מתח, מגבילי מתח, מגבילי זרם – FOLD BACK, זרם קבוע, מגבלים לזרם התנעה (inrush)
- מדידות זרם – נגדי חישה, Hall Effect ...
- השנאי- תיאוריה ומעשה
- יישור
- ייצוב מתח תוך שימוש במעגל מוכלל בעל 3 הדקים
- ייצוב תוך שימוש במעגל מוכלל למתח משתנה
- טרנסיסטור חיצוני לזרם גבוה
- מסננת מבוא ומסננת מוצא
- שיקולים טרמיים
- הפסדים בספק כוח לינארי

עקרונות הפעולה של ספקים כולל ממותגים מסוג DC/DC למימוש On Board

- סוגי ספקים ממותגים ותכונותיהם
- עקרונות הפעולה של ספקים ממותגים
- עקרון פעולה של BUCK, BOOST, Buck-Boost ו-Flyback
- יציבות של ספקי כוח
- רכיבי מיתוג הספק
- נצילות- הגורמים המשפיעים והערכתם
- שיפור הנצילות
- שימוש ברכיבים סטנדרטיים ושיקולים לבחירתם
- עקרון פעולה של BUCK וממיר BOOST

רכיבים מתקדמים בספקים מודרניים

- מיישר גשר אקטיבי בנצילות גבוהה
- רכיבי Power Management
- רכיבי High Side
- LDO Universal regulators

תכנון מתקדם של מעגלי RF אקטיביים	שם הקורס:
40 שעות (חמישה ימים)	משך זמן מומלץ:
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	
<p>על הקורס:</p> <p>זהו קורס מתקדם לתכנון מכלולי RF אקטיביים עבור מערכות שידור וקליטה מתקדמות. הקורס סוקר במפורט את כל סוגי המכלולים המשמשים את מערכות הרדיו והתקשורת המתקדמות, החל מתכנון מגברים בעלי סיפרת רעש נמוכה עבור מערכות קליטה, המשך בתכנון מגברים בעלי לינאריות ותחום דינמי גבוה, תכנון מתנדים, תכנון מיקסרים וכלה במגברי הספק למערכות שידור.</p> <p>בקורס נלמדות טכנולוגיות שונות למימוש מגברים מרמת טרנזיסטור ועד לרמה המוכללת ביותר תוך הצגת מגוון שיקולי התכנון האמורים להנחות את המתכנן לשם השגת דרישות התכנון.</p> <p>הקורס מקנה הבנה יסודית מעמיקה ומקיפה של טכנולוגיות ההגבר השונות, שבסופו יוכלו משתתפי הקורס לתכנן את מגוון סוגי המכלולים תוך שימוש בניתוח מתמטי מעמיק ובכלים מתקדמים.</p> <p>מטרות הקורס:</p> <p>הקורס מקנה הבנה יסודית מעמיקה ומקיפה של טכנולוגיות ההגבר השונות, שבסופו יוכלו משתתפי הקורס לתכנן את מגוון סוגי המגברים, המתנדים, המיקסרים ומגברי ההספק תוך שימוש בניתוח מתמטי מעמיק ובכלים מתקדמים בשלב התכנון, וכן הקניית יכולות לבצוע אבולוציה ומדידה של כל פרמטרי התכנון.</p> <p>קהל יעד:</p> <p>הקורס מיועד בעיקר למהנדסי RF מנוסים ו/או בוגרי קורסים של טכניקות קליטה ושידור ו/או בוגרי קורס RF ומיקרוגלים.</p> <p>תנאי קדם:</p> <p>המהנדסי RF מנוסים ו/או בוגרי קורסים של טכניקות קליטה ושידור ו/או בוגרי קורס RF ומיקרוגלים</p>	

תוכנית הקורס

(הסילבוס ניתן באנגלית עקב ריבוי המושגים הלועזיים. שפת הקורס היא עברית)

CMOS Device and Technology

- Introduction
- CMOS device physics
- DC characteristics
- Gate capacitance and transition frequency
- Gate resistance and gate leakage
- Small signal equivalent circuit
- Device scaling and figure of merits
- Summary & exercise

BJT Device and Technology

- Diode Small Signal Model
- Diode Charge Storage
- Diode Circuits

- The BJT
- The BJT Physics
- The BJT Small Signal Model
- Summary & exercise

HBT Device and Technology

- Introduction
- HBT device physics
- Equivalent circuit
- Figure of merits
- CMOS vs HBT devices
- Summary & exercise

Scattering Parameters

- Introduction
- Definition of power gains
- Formulation of scattering parameters
- Stability Analysis
- Figure of merits (f_t and f_{max})
- Constant power gain circles
- Impedance matching
- Summary & exercise

LNA- Low noise amplifiers

- Introduction
- Noise in four pole device
- Four noise parameters
- Noise analysis in CMOS devices
- Noise analysis in HBTs devices
- Noise performance in CMOS and SiGe HBTs
- Noise circles and series feedback
- Cascode and gm-boost LNA topologies
- CMOS and HBT low noise amplifiers
- LNA design flow
- Summary & exercise

RF OSCILATORS

- Introduction
- Phase noise and RMS jitter
- Time domain representation
- Feedback representation
- Negative resistance representation
- Oscillator topologies
- LC collpitts oscillators
- LC cross- coupled oscillators
- Circuit
- Design strategy of VCOs
- Summary & exercise

Active RF Mixers

- Introduction
- RF mixer operation
- Performance parameters of RF mixers
- Double balanced Gilbert Mixer based CMOS technology
- Double balanced Gilbert Mixer based Bipolar technology
- Noise in RF CMOS and BiCMOS mixers
- Even order distortion mechanisms
- Mixer design flow
- Summary & exercise

RF Power Amplifiers

- Introduction
- Important parameters
- Nonlinearity Effect
- Tradeoff between linearity and power efficiency
- Amplifier Classes : class A, B, AB, C, E, F
- Configuration of output stages
- Spectral domain analysis
- RF Power Amplifier – Matching Networks
- Load Pull Technique
- bias techniques for power amplifiers
- Summary & exercise

טכנולוגיית Wi-Fi	שם הקורס:
16 שעות (יומיים)	משך זמן מומלץ:
מהנדסים ואנשי סגל טכני בעלי רקע בסיסי במערכות תקשורת המעוניינים להכיר את עקרונות טכנולוגיית Wi-Fi.	קהל היעד:
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים. למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	
רקע	
<p>טכנולוגיית Wi-Fi משמשת כיום להעברת נתונים, דיבור ומולטימדיה ב-Indoor וב-Outdoor. בשנים האחרונות הוכנס לשימוש ב-WiFi תקן 802.11n המשפר משמעותית את קצב העברת הנתונים ואת איכות השירות QoS ובקרב יוכנס לשימוש תקן 802.11ac המגדיל שוב באופן משמעותי את קצב העברת הנתונים ליישומי WiFi Direct כגון משחקים, העברת וידאו ונתונים אחרים בסביבה ביתית ועוד. בקורס יסקרו התכונות העיקריות של הטכנולוגיה: ממשק האוויר, הגישה לערוץ והסטנדרטים השונים שמוסיפים לה יכולות בתחום ה-QoS הניידות והתמיכה ב-Ad-Hoc Mesh.</p> <p>בקורס יסקרו התכונות העיקריות של טכנולוגיית WiFi בשכבות: ה-PHY וה-MAC וכן יישומים מתקדמים בטכנולוגיה זו כגון Carrier WiFi באמצעות PassPoint 2.0 שילוב עם רשתות סלולריות ל-WiFi Offload ועוד.</p>	

Introduction

Introduction to Wireless Technologies

- The Wireless media and its properties
- Propagation of wireless signals and coverage
- Bits and symbols over the air
- Modulation and coding techniques
- Throughput of wireless networks
- Quick overview of short wave wireless technologies

WiFi - 802.11 based Technology

Introduction to 802.11 x Technology

- The evolution of the IEEE 802.11 standard
- Uses of Wi-Fi technology
- Basic term and terminology
- System elements and their role
- Main network architectures
- Spectrum and channels used by Wi-Fi

Medium access control

- Protocol layering
- Management functions
 - Beacons
 - Scanning

- Authentication
- Association
- Reassociation
- Disassociation
- Distributed channel access
 - Basic channel access timing
 - SIFS, PIFS, DIFS
 - Random backoff time
 - Random backoff procedure
- Data/ACK frame exchange
 - Fragmentation
 - Duplicate detection
 - Data/ACK sequence overhead and fairness
- Hidden node problem
 - Network allocation vector
 - RTS/CTS frame exchange
 - EIFS
- Enhanced Distributed Channel Access (EDCA)
 - Transmit opportunity
 - Channel access timing with EDCA
 - EDCA access parameters
 - EIFS revisited
 - Collision detect
 - QoS Data frame
- Block acknowledgement
 - Block data frame exchange
- MAC frame formats
- General frame format
- Format of individual frame types
 - Control frames
 - Data frames
 - Management frames

WiFi Direct

- Main features and capabilities

The Physical Layer

- PHY overview of: 802.11a, b, g, n
- Modulation schemes used in WiFi
- Access methods: DSSS, OFDM
- Spectrum, interference and co- existence issues

Orthogonal frequency division multiplexing

- Background and motivation
- OFDM in time frequency description

- Comparison to single carrier modulation
- Calculation of maximum throughput

WiFi Cellular Convergence

- The concept
- System elements and architecture
- From UMA to 3GPP
- ANDSF and its use

802.11n PHY Enhancements

- 802.11 Multiple Antenna Techniques
- 802.11n MAC throughput enhancements
 - Aggregation
 - Block acknowledgement
 - HT-immediate block ack
 - HT-delayed block ack
- Advanced channel access techniques
 - Motivation and basics of PCF
 - PCF limitations
 - HCCA
 - PSMP
- 802.11n Interoperability and coexistence
 - Packet structure review
 - Mixed format high throughput packet structure
 - MHz and 20/40 MHz operation
 - Protection
- 802.11 / Wi-Fi WLAN Security
 - The Importance of WLAN Security
 - General Wi-Fi Security Policy
 - Functional WiFi Security Policy
 - Legacy WLAN Security Mechanisms
 - Misconceptions about 802.11 / Wi-Fi security
 - Broadcasting vs Hiding the SSID
 - MAC address Filtering
 - The insecurities of WEP
 - Modern WLAN Security Mechanisms
 - Wi-Fi Protected Access (WPA)
 - WPA Personal
 - WPA Enterprise
 - WPA v1 vs WPA2
 - Wi-Fi Protected Setup (WPS)

- Implementing Enterprise Security
- 802.1x/EAP
- Wireless Intrusion Protection Systems (WIPS)
- Baseline Practices for Wireless Security
-
- Introduction to 802.11 ac
 - 802.11ac PHY service specification
 - Very High Throughput (VHT) PHY specification
 - 802.11ac MAC description
 - VHT BSS operation
- WiFi Administration
 - The Stand-Alone Solution
 - Setting up Stand-Alone Access Point Hardware
 - Configuring a Stand-Alone Access Point
 - Managing a Stand-Alone Access Point
 - Configuring Stand-Alone Access Points for Security Implementing Wireless Stand-Alone Bridges
 - Choosing Roles in Radio Network
 - Determining Bridge Path Information
- Tools for measuring Physical layers performance:
 - Channel occupancy
 - RSSI
 - SINR
 - Throughput / Effective link speed
 - Co-channel interference

מערכות Wireless מתקדמות	שם הקורס:
24 שעות	משך זמן מומלץ:
מהנדסי תקשורת, מהנדסי מערכת, אנשי חומרה ספרתית, אנשי DSP ואלגוריתמיקה ואנשי תוכנה בקבוצות פיתוח רדיו/Wireless.	קהל היעד:
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	
רקע	
<p>מטרת הקורס להציג בפני המשתתפים את עקרונות הפעולה והארכיטקטורות של מערכות רדיו מתקדמות. הקורס כולל סקירה של יסודות תקשורת Wireless, תכונות ערוץ הרדיו, מבנה ומרכיבים של מערכות רדיו, ארכיטקטורות של מערכות רדיו (P2MP, P2P, סלולרי, MESH, AD-HOC) דוגמאות לפרוטוקולים ומערכות מתקדמות ובכלל זה WiMAX ו-LTE ושיקולי תכנון פריסה. הקורס הינו בעל אוריינטציה מעשית וכולל דוגמאות מעשיות והתייחסות לבעיות אמת.</p>	

תוכנית הקורס:

1) מבוא וסקירת רקע

- התפתחות הטכנולוגיות והתקנים ב-Wireless.
- הספקטרום האלקטרומגנטי ושימושו

2) ערוץ הרדיו

- התפשטות גלים, אופני התפשטות.
- תכונות ערוץ התקשורת ותופעות: ניחות הערוץ, Delay Spread, Fast Fading, Doppler, Inter Symbol Interference,
- סוגי רעש במערכות תקשורת אלחוטיות. רעש לבן ומושג ה-AWGN
- השפעת הרעש על מערכת התקשורת
- רוחב הסרט והקיבולת של הערוץ. חוק שאנון לקיבול מקסימלי של הערוץ

3) שיטות Access

- ריבוב תדר - FDMA
- ריבוב זמן - TDMA
- ריבוב קודים - CDMA
- ריבוב תדר אורתוגנלי - OFDM/OFDMA

4) טכניקות איפנון ספרתי

- עקרונות האיפנון הספרתי
- ייצוג אותות במרחב האותות.
- מודלים לערוצים רועשים. המקלט האופטימלי לערוץ AWGN.
- שיטות איפנון
- 1. BPSK, QPSK, DQPSK, QAM
- 2. גרף "מפל המים" להשוואת BER של שיטות איפנון שונות כפונקציה של יחס אות לרעש.

6) טכניקות ריבוי אנטנות (ומסלולי רדיו), MIMO

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

7) ארכיטקטורות של מערכות תקשורת

- ארכיטקטורות של מערכות תקשורת והשלכותיהן על הפרוטוקול
- Point to Multi Point, Point to Point
- מערכות Mobile - Fixed
- מערכות Ad – Hoc
- ארכיטקטורת Mesh ברדיו יחיד ובשני רדיו-ים
- מערכות Trunking
- סנכרון רשתי, סינכרון TOD ברשת
- מערכות סלולריות למנויים נייחים וניידים
 - מנגנונים בסיסיים במערכות סלולריות
 - מבנה המערכת הסלולרית והקישוריות בין מרכיביה
- Backhaul למערכות תקשורת
- גרעין הרשת (Core Network) והפונקציונליות שלו.
- גרעין רשת מבוזר – Distributed Core

8) תיאור עקרונות, פעולה ומבנה מערכת של שיטות תקשורת Wireless מתקדמות

- WiFi (PHY, MAC) וישומים
- LTE
 - Air Interface
 - Network
 - Processes
 - Services

9) תיכנון פריסה של מערכות רדיו

- כיסוי וקיבולת
- Link Budget וחישובו במערכות קליטה ושידור
- מודלים לחיזוי התפשטות גלים וניחות הנתיב
- התייחסות לבעיית הקיבולת הנדרשת
- תיכנון תדרים במערכות תקשורת

<p>מערכות RF ו-Wireless למהנדסים שאינם מהנדסי RF</p>	<p>שם הקורס:</p>
<p>16 שעות</p>	<p>משך זמן מומלץ:</p>
<p>מהנדסי מערכת, מנהלים טכניים, אנשי תוכנה, מהנדסי מכונות ואווירונאוטיקה, אנשי חומרה ספרתית, אנשי DSP ואלגוריתמיקה</p>	<p>קהל היעד:</p>
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים. למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	
<p>רקע</p> <p>קבוצות העוסקות במערכות תקשורת כוללות צוותים הנדסיים הבאים מדיסיפלינות שונות: מהנדסי תקשורת, מומחי תדר רדיו (RF), אנשי חומרה ספרתית, אנשי תוכנה אנשי DSP ואלגוריתמיקה ואנשי תוכנה. יצירת "שפה משותפת" שמשמעה הבנת העקרונות הבסיסיים של מערכות התקשורת האלחוטיות, היא תנאי הכרחי לעבודה יעילה של צוותי הפיתוח. הקורס מיועד בעיקר מהנדסי מערכת, מנהלים טכניים, אנשי תוכנה, מהנדסי מכונות ואווירונאוטיקה, אנשי חומרה ספרתית, אנשי DSP ואלגוריתמיקה</p>	

תוכנית הקורס:

(1) 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

(2) 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) וחישובו במערכות קליטה ושידור

(3) 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

(4) שיטות אפנון ושיטות Access

- שיטת אפנון ספרתיות: QAM, QPSK, GMSK,
- יעילות ספקטרלית ויעילות הספק של שיטות אפנון שונות
- שיטות Access: OFDMA, CDMA, TDMA, FDMA
- מערכות דופלקס ב-FDD ו-TDD

(5) טכניקות קידוד ותיקון שגיאות

(6) שיפור הגבר וקיבולת על ידי ריבוי אנטנות- MIMO ואנטנות חכמות

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

(7) מעגלים וטכניקות בתקשורת אלחוטית.

- מגברים דלי רעש (LNA's) ערבלים, IQ modulators/Demodulators
- מגברי הספק
- מקורות תדר: מתנדים גבישיים ומסנתזי תדר
- ADC ו-DAC ושימושיהם במקלטים ובמשדרים
- מבנה סכמתי של שרשרות קליטה ושידור
- ארכיטקטורות של מקלטים ומשדרים
- Heterodyne, Homodyne-Zero IF, Direct Conversion
- מאפיינים עיקריים של מעגלי קליטה ושידור: ספרת רחש, רגישות, לינאריות, IMD
- Intercept Point, ACPR, נקודת דחיסה של 1dB, EVM, IQ Mismatch

(8) ארכיטקטורות של מערכות תקשורת אלחוטיות

- ארכיטקטורות של מערכות תקשורת, Point to Point, Point to Multi Point
- מערכות Fixed ו-Mobile
- מערכות Ad – Hoc וארכיטקטורת Mesh ברדיו יחיד ובשני רדיו-ים
- דוגמאות של שיטות תקשורת מתקדמות: LTE ו-WiFi

<p align="center">טכנולוגית LTE חד יומי</p>	<p>שם הקורס:</p>
<p align="right">8 שעות</p>	<p>משך זמן מומלץ:</p>
<p align="right">רקע</p> <p>טכנולוגית הדור הרביעי של המערכות הסלולריות - LTE, הולכת ומתממשת ברחבי העולם. תהליך התקינה של גי'רסה 13 הסתיים זה מכבר ומערכות מסחריות נפרסות ברחבי העולם. הצפי הוא שבטווח של 5 עד 7 שנים יהיו מרבית המערכות הסלולריות בעולם מבוססות LTE. טכנולוגית LTE משלבת מכלול טכנולוגיות תקשורת מתקדמות הן בהיבט של ה-Radio Access והן בהיבט של ארכיטקטורת הרשת.</p> <p>בקורס יסקרו התכונות העיקריות של טכנולוגית LTE: ממשק האוויר, הגישה לערוץ, מנגנוני הניידות ה-QoS וה-Security וכמובן מבנה הרשת ומסלול ההתפתחות שלה ממערכת הירארכית סגורה למערכת All IP פתוחה. יתואר מבנה המערכת והאלמנטים המרכזיים בה וכן ידונו נושאים כגון: שילוב LTE עם מערכת IMS, סוגית התמיכה בשירותי דיבור במערכת LTE ומנגנוני אכיפה לאיכות השירות QoS.</p>	
<p align="right">קהל היעד:</p> <p>סגל הנדסי בעל רקע במערכות תקשורת המעוניין בהכרה ראשונית של יסודות טכנולוגית LTE על היבטיה השונים.</p>	
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	

תוכנית הקורס

(עקב ריבוי המונחים הלועזיים הסילבוס ניתן באנגלית. הקורס עצמו ניתן בעברית)

1) Introduction to LTE

- The evolution of the 3GPP cellular standards towards LTE
- LTE highlights and advantages over current technologies
- LTE Spectrum allocations world wide
- The status of LTE (trials, standardization, committed vendors and operators)

2) The overall Network Architecture (EPS)

- EPS overall architecture
- Core Nodes and functional allocation
- System Elements: MME, S-GW, P-GW, HSS, PCRF, eNB
- Main interfaces and their protocols (e.g. S1, S5/S8, S6, X2)
-

3) OFDMA and SC-FDMA in LTE

- Principles of OFDMA
- Slot structures and physical resources
- SC-OFDMA
- TD-LTE radio frame structure
- Transmission bandwidths and throughput

4) Multi-antenna techniques specified for LTE

- Benefits of multi-antenna techniques
- Multi-antenna configurations

5) LTE channels

- E-UTRAN logical, transport and physical channel structure
- E-UTRAN main channels and their role

5) Attach and Detach Procedures

- Attach procedure
- Session setup procedures
- Detach procedure

6) Mobility management overview

- Mobility in IDLE mode
- Cell reselection principles
- Mobility in ACTIVE Mode
- Intra E-UTRAN mobility with X2 support

7) Overall QoS concept

- The EPS bearer
- Standardized QoS characteristics
- Bearer level QoS parameters
- Policy control requirements
- QoS control
- PCC Rule Authorization and QoS rule generation
- Application of PCC in the Evolved Packet System

8) Voice and SMS Service in LTE

- IMS Based Voice and SMS
- Voice alternatives: Call fallback, VoLTE

10) Highlights of LTE advanced

טכנולוגית LTE דו יומי	שם הקורס:
16 שעות	משך זמן מומלץ:
רקע	
<p>טכנולוגית הדור הרביעי של המערכות הסלולריות - LTE, הולכת ומתממשת ברחבי העולם. תהליך התקינה של גירסה 13 הסתיים זה מכבר ומערכות מסחריות נפרסות ברחבי העולם. הצפי הוא שבטווח של 5 עד 7 שנים יהיו מרבית המערכות הסלולריות בעולם מבוססות LTE. טכנולוגית LTE משלבת מכלול טכנולוגיות תקשורת מתקדמות הן בהיבט של ה-Radio Access והן בהיבט של ארכיטקטורת הרשת.</p> <p>בקורס יסקרו התכונות העיקריות של טכנולוגית LTE: ממשק האוויר, הגישה לערוץ, מנגנוני הניידות ה-QoS וה-Security וכמובן מבנה הרשת ומסלול ההתפתחות שלה ממערכת הירארכית סגורה למערכת All IP פתוחה. יתואר מבנה המערכת והאלמנטים המרכזיים בה וכן ידונו נושאים כגון: שילוב LTE עם מערכת IMS, סוגית התמיכה בשירותי דיבור במערכת LTE ומנגנוני אכיפה לאיכות השירות QoS.</p>	
קהל היעד:	
סגל הנדסי בעל רקע במערכות תקשורת המעוניין בהכרה של יסודות טכנולוגית LTE על היבטיה השונים	
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם. למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	

תוכנית הקורס

(עקב ריבוי המונחים הלועזיים הסילבוס ניתן באנגלית. הקורס עצמו ניתן בעברית)

1) Introduction to LTE

- The evolution of the 3GPP cellular standards towards LTE
- LTE highlights and advantages over current technologies
- LTE Spectrum allocations world wide
- The status of LTE (trials, standardization, committed vendors and operators)

2) The overall Network Architecture (EPS)

- EPS overall architecture
- Core Nodes and functional allocation
- System Elements: MME, S-GW, P-GW, HSS, PCRF, eNB
- Main interfaces and their protocols (e.g. S1, S5/S8, S6, X2)
- The role of IMS in LTE
- Radio nodes and functional allocation

3) OFDMA and SC-FDMA in LTE

- Principles of OFDMA
- Slot structures and physical resources
- SC-OFDMA
- TD-LTE radio frame structure
- Transmission bandwidths and throughput

4) Multi-antenna techniques ("MIMO") specified for LTE

- Benefits of multi-antenna techniques
- Multi-antenna configurations

5) LTE channels

- E-UTRAN logical, transport and physical channel structure
- E-UTRAN main channels and their role

6) Attach and Detach Procedures

- Attach procedure
- Session setup procedures
- Detach procedure

7) Mobility management overview

- Mobility in IDLE mode
- Cell reselection principles
- Mobility in ACTIVE Mode
- Intra E-UTRAN mobility with X2 support
- Intra E-UTRAN mobility with S1 support
- Mobility with other non-3GPP access systems
- Inter (3GPP) system mobility
- IP Mobility in LTE

8) Overall QoS concept

- The EPS bearer
- Standardized QoS characteristics
- Bearer level QoS parameters
- Policy control requirements
- Allocation and Retention Priority characteristics
- PCC Rule Authorization and QoS rule generation
- Support for Application / Service Layer Rate Adaptation
- Application of PCC in the Evolved Packet System

9) Voice and SMS Service in LTE

- IMS Based Voice and SMS
- Voice alternatives: Call fallback, VoLTE
-

10) Highlights of LTE advanced

- Carrier Aggregation
- Advanced SON Features
- Use of L2 Relays

LTE מתקדם (שלושה ימים)	שם הקורס:
24 שעות (שלושה ימים)	משך זמן מומלץ:
מהנדסי תקשורת המעוניינים בהכרה מעמיקה של טכנולוגיית LTE בהיבט של ה-Radio Access, הרשת, ותכנון המערכת.	קהל היעד:
<p>רקע</p> <p>טכנולוגיית LTE למערכות סלולריות, הולכת ומתממשת ברחבי העולם. תהליך התקינה של גרסה 13 הסתיים זה מכבר ומערכות מסחריות נפרסות ברחבי העולם. הצפי הוא שבטווח של 5 שנים יהיו מרבית המערכות הסלולריות בעולם מבוססות LTE. טכנולוגיית LTE משלבת מכלול טכנולוגיות תקשורת מתקדמות הן בהיבט של ה-Radio Access והן בהיבט של ארכיטקטורת הרשת ונעשה בה שימוש בתחום האזרחי, הצבאי והצבאי למחצה (כוחות ביטחון והצלה).</p> <p>בקורס יסקרו לעומק המנגנונים המרכזיים של טכנולוגיית LTE: ממשק האוויר, הגישה לערוץ, מנגנוני הניידות ה-QoS וה-Security, מרכיבי גרעין הרשת, מבנה הרשת הממשקים והפרוטוקולים שלהם. ילמדו תהליכי הקמת Session, ניידות, תמיכה בשירותי דיבור במערכת LTE, איכות השירות QoS ועקרונות תכנון מערכת במערכות סלולריות אזרחיות ובמערכות יחודיות.</p>	
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכיכם.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: assist@accesspoint.co.il</p>	

תוכנית הקורס

(עקב ריבוי המונחים הלועזיים, נתונה תוכנית הקורס באנגלית. הקורס עצמו ניתן בעברית)

1) Introduction to LTE

- The evolution of the 3GPP cellular standards towards LTE
- LTE highlights and advantages over current technologies
- LTE Spectrum allocations world wide
- The status of LTE (trials, standardization, committed vendors and operators)

2) Some principles of radio communications

- The radio channel characteristics
- Multipath, group delay, fading, inter-symbol interference

3) OFDMA and SC-FDMA in LTE

- Principles of OFDMA
- OFDMA radio frame structure in LTE
- Principles of SC-OFDMA
- SC-OFDMA radio frame structure in LTE
- Slot structures and physical resources
- Downlink and uplink physical resource handling
- Transmission bandwidths and throughput

4) Multi-antenna techniques specified for LTE ("MIMO")

- Benefits of multi-antenna techniques
- Multi-antenna configurations
- Multiple receive/transmit antennas
- Receive/transmit antenna diversity
- Transmitter-side beam-forming
- Spatial multiplexing
- Antenna configurations in LTE

5) The channel structure in E-UTRAN

- E-UTRAN logical channel structure
- E-UTRAN transport channel structure
- Physical layer channel structure
- The details of the E-UTRAN, Physical Layer
-

6) LTE-EPC Network Architecture

- System Elements: MME, S-GW, P-GW, HSS, PCRF, eNB
- Main interfaces and their protocols (e.g. S1, S5/S8, S6, X2)
- Key features and services
- Roaming and non-roaming architecture
- Distributed Core vs. Centralized Core
- A Core in a box/ a system in a box

7) LTE-EPC Protocols

- Roles of EMM and ESM
- GTPv2-C and GTP-U
- Roles of SCTP and diameter

8) LTE-EPC Signaling Fundamentals

- Network and UE identities
- EPS and signaling bearers
- PDN connections and APNs

9) Network Access in LTE-EPC

- Initial attach procedure, Random Access
- UE and eNB timing alignment
- RRC connection setup
- MME, S-GW and P-GW selection
- Default EPS bearer setup
- IP address allocation

10) Session Establishment and PDN Connectivity

- Dedicated EPS bearer setup
- Multiple PDN connectivity
- EMM states
- Paging operation

- Dedicated bearer deactivation
- Dedicated bearer modification

11) Mobility management overview

- Mobility in IDLE mode
- Cell reselection principles
- Mobility in ACTIVE Mode
- Intra E-UTRAN mobility S1 and X2 based handover
- IP Mobility issues and flavors in LTE networks
- Mobility with other non-3GPP access systems
- Inter (3GPP) system mobility

12) Security in LTE-EPC

- Security architecture
- Authentication and Key Agreement (AKA)
- NAS and AS security
- Use of IPsec in LTE

13) QoS Framework in LTE-EPC

- PCC architecture
- AF, PCRF, PCEF, SPR
- QoS class identifiers
- Traffic flow templates
- End to End QoS management

14) LTE Support of Voice

- Circuit-Switched Fallback (CSFB)
- VoLTE
- Voice Call Continuity (VCC)
- Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC)

15) Deployment Considerations

- Evolving to EPC network
- Interworking with Release 8 and Pre-Release 8 3GPP networks
- Interworking with Non-3GPP networks
-

16) Highlights of LTE advanced

- Rel. 10-11 highlights
- Small cell and HetNet Technology
- SON for LTE

<p>מבוא לתקשורת סלולרית חד יומי</p>	<p>שם הקורס:</p>
<p>8 שעות</p>	<p>משך זמן מומלץ:</p>
<p>רקע</p> <p>סמינר חד יומי המקנה למשתתפיו ידע בעקרונות הפעולה של המערכות הסלולריות והיכרות ראשונה עם הפרוטוקולים הנפוצים.</p> <p>הסמינר מיועד בעיקר למהנדסים, למנהלים ולאנשי שיווק המעוניינים ברכישת בסיס ידע רחב אודות עקרונות הפעולה של מערכות סלולריות בטכנולוגיות השונות.</p>	
<p>אנו מספקים מגוון קורסים בתחום, במגוון רמות ולקבוצות יעד שונות. נשמח לבנות עבורכם סילבוס מותאם במיוחד לצרכים.</p> <p>למידע נוסף אנא היכנסו לאתר http://www.accesspoint.co.il או פנו ישירות אלינו בטלפון 054-4692410 או באמצעות דוא"ל: *assist@accesspoint.co.il</p>	

תוכנית הקורס

- מערכות תקשורת לסוגיהן
- גופי התקינה והסטנדרטים העיקריים בעולם התקשורת הסלולרית
- מפת הדרכים והתפתחות הסטנדרטים בתקשורת הסלולרית
- העיקרון הסלולרי
- כיסוי וקיבולת
- המרכיבים העיקריים של הרשת הסלולרית
 - רשת הרדיו
 - גרעין הרשת
 - תמסורת Backhaul
- תהליכים עיקריים במערכת הסלולרית:
 - התחברות למערכת
 - זיהוי
 - ייזום שיחה
 - תהליך ה- Hand Over
- טכנולוגיות ופרוטוקולים
 - פרוטוקולי דור שלישי: UMTS ו- EVDO
 - עקרונות תקשורת דור רביעי ו- LTE - Long Term Evolution