

אלקטרוניקה ללא אלקטרונאים (עם מעבדת פרויקטים מבוססת מיקרו-מעבד Arduino)		שם הקורס:
3060	מספר קורס אקסס פוינט:	
40 שעות	משך זמן מומלץ:	
<p>פעילות הפיתוח וההנדסה של מערכות אלקטרוניות מחייבת עבודה של צוותים משולבים ובהם אנשי צוות שאינם אלקטרונאים וביניהם אנשי תוכנה, מכניקה, ניהול פרויקטים, רכש ועוד. הקורס מקנה הבנה של מושגים ועקרונות בעולם התכן האלקטרוני לאנשי צוות שאינם אלקטרונאים בהכשרתם.</p> <p>הקורס עוסק בעקרונות התכן האלקטרוני בעיקר בהיבטי המכלול והמערכת ומקנה מושגי יסוד בתחום התכן האלקטרוני ובדיסציפלינות הפיתוח במטרה ליצור "שפה משותפת" בין כל הגורמים המעורבים בפיתוח המוצר האלקטרוני.</p> <p>הקורס כולל התנסות במעבדת פרויקטים מבוססת מיקרו-מעבד Arduino והדגמת ניסויים ותהליכי ייצור באמצעות סרטונים יחודיים.</p>		רקע
<p>אנשי סגל טכני שאינם אלקטרונאים</p>		קהל יעד

תוכנית הקורס:

אלקטרוניקה ללא אלקטרונאים (עם מעבדת פרויקטים)

(1) מבוא

- מרכיבי המערכת האלקטרונית
- תחומי משנה (דיספלינות) של התכן האלקטרוני (הנדסת מערכת, תכן סיפירתי, תכן אנלוגי, תכנון FPGA, בדיקות, אלקטרוניקה הספק ועוד)
- שלבי הפיתוח של המוצר האלקטרוני (דרישה, מסמכי תכנון, תכנון מערכת, תכנון אלקטרוני, תוכנה ו-Firmware, סימולציות, סקרי תכנון, עריכה, פיתוח, דגמים, בדיקות, הכנת כלי ייצור, ייצור שוטף)
- הגדרת פרויקט לקורס

(2) יסודות

- מושגי יסוד : זרם, מתח, התנגדות, הספק
- מבוא לקריאת השרטוט החשמלי – סימנים מוסכמים
- ניסויים בזרם ישר
- חיישנים מסוגים שונים : טמפרטורה, אור, לחץ, מעוות
- הטרנזיסטור (מסוג BJT ו-MOSFET)

(3) אותות אלקטרוניים משתנים בזמן

- גל ריבועי
- אות סינוסואידאלי
- מעגלי AC
- שנאי מנוע וגנרטור

- (4) מכשירי מדידה במעבדה האלקטרונית**
- ספק כוח מעבדתי, רב מודד, אוסילוסקופ, נתח ספקטרום, מחולל אותות
- (5) אלקטרוניקה אנלוגית ואלקטרוניקה ספרתית**
- ההבדלים בין אלקטרוניקה אנלוגית ואלקטרוניקה ספרתית
 - איזה פעולות ניתן לבצע באמצעות אלקטרוניקה ספרתית ומדוע נעשה בה שימוש רחב?
 - מתי נשתמש באלקטרוניקה אנלוגית ומתי נשתמש באלקטרוניקה ספרתית?
 - ממירים מאנלוגי לסיפרתי ADC ומסיפרתי לאנלוגי DAC
- (6) ביצוע פרויקט של מערכת בקרה בסיסית הכוללת חיישן טרנסיסטור וממסר**
- (7) הרחבה באלקטרוניקה ספרתית**
- עקרונות החומרה הספרתית
 - מספרים בינאריים
 - פונקציות לוגיות NOR, NAND, XOR, Inverter, Buffer, AND, OR,
 - מימוש לוגיקה באמצעות שערים
 - מימוש לוגיקה באמצעות Look Up Table (LUT)
 - משפחות לוגיות – HCMOS ECL/PECL, TTL
 - ASIC, DSP, CPLD, FPGA
- (8) מעגלים משובצי מחשב – מבנה ורכיבים**
- מבנה עקרוני של מערכת משובצת מחשב
 - מבנה המיקרו-בקר והמיקרו-מעבד ותפקידם במערכת
 - דוגמאות של מיקרו-בקרים ומיקרו מעבדים
 - עקרונות הפעולה של המיקרו-בקר / מיקרו-מעבד
 - זיכרונות: RAM, FLASH DRAM, ואחרים
 - רכיבים מתוכנתים FPGA, CPLD
 - רכיבי ייעודיים DSP
 - תקשורות בין רכיבים ובין כרטיסים ומערכות: I2C, SPI, USB, Ethernet, PCI Express, RS242, RS 485
- (9) רכיבים אלקטרוניים**
- נגד, קבל, סליל, שנאי
 - תכונות תאורטיות ותכונות מעשיות
 - כבלים חשמליים
 - כבלים קואקסיאליים
 - כבלים אופטיים
 - מחברים
- (10) מגברים**
- מגבר שרת וישומי
 - מגברי RF: הספק ומגברים דלי רחש (LNAs)

(11) ספקי כח – לינאריים וממותגים: עקרונות פעולה ושיקולי בחירה

- ספקי כוח לינאריים
- ספקים ממותגים
- שיקולי בחירה של מכלולים קנויים.

(12) השלמת הפרויקט

- תוך שימוש במיקרו-מעבד, חיישנים טרנסיסטורים, מגברים ספק כח ומנוע.

(13) פיזור חום ושיקולים טרמיים במערכות אלקטרוניות

(14) שיקולי אינטגרציה ותאימות אלקטרומגנטית

- הפרעות הדדיות, אדמות, סיכוכים, סינונים

(15) בדיקות ואימות לאורך תהליך הפיתוח

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

(16) תהליכי יצור של מערכות אלקטרוניות

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

(17) טכנולוגיות ייצור ופיתוח של מעגלים משולבים (Integrated Circuits)

- תהליך הייצור של מעגלים משולבים
- עובי השכבות ומשמעותם
- ייצור מעגלים משולבים

אודות המרצה

המרצה – יאיר שפירא הינו מהנדס אלקטרוניקה בעל ניסיון של קרוב לשלושים שנה במחקר ופיתוח של מוצרים בדיסיפלינות של RF תכן אנלוגי ותכן ספרתי בחברות מוטורולה, פוקסקום ווירלס ומובייל אקסס. כיום מנהל חברה לתכנון ופיתוח מערכות אלקטרוניות. ליאיר

שפירא ניסיון רב בהדרכה של מהנדסי פיתוח בחברות הי טק מהמובילות בתעשייה הישראלית וביניהן חברת אלביט, רפא"ל והתעשייה האווירית. בשנים האחרונות העביר יאיר שפירא את הקורסים "אלקטרוניקה ללא אלקטרונאים", "מבוא לתכן אלקטרוני" ו"תכן אלקטרוני מתקדם" בחברות אלביט, רפא"ל התעשייה האווירית וחברות אחרות וזכה לציוני משוב גבוהים.