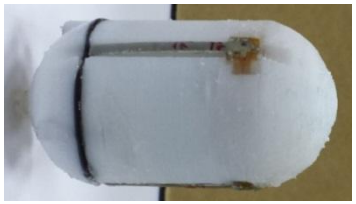
מכאטרוניקה/מערכות אוטונומיות

יועץ המסלול: פרופ׳ מושייב

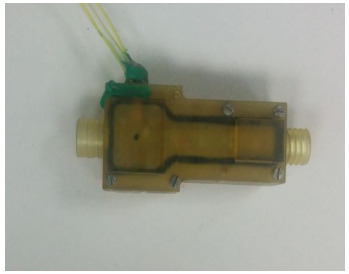
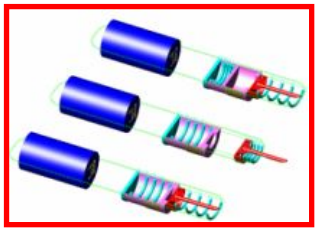
סמסטר	נקודות זכות	מס' שעות	שם הקורס	מס' הקורס
5	2.5	3	**מבוא לרובוטיקה**	0542.4621
6	3	4	**דינמיקה ובקרה של מערכות**	0542.4622
6	2.5	3	**מעבדה ברובוטיקה ובקרה של מערכות**	0542.4624
7	3.5	4	**מכטרוניקה - עקרונות השימוש במיקרו-מעבדים**	0542.4620
8	3.5	4	**בינה חישובית**	0542.4451

מה עושים במסלול?

- גלולה שוחה בעזרת גביש פיאזו-אלקטרי ובאמצעות השדה הקבוע של ה MRI

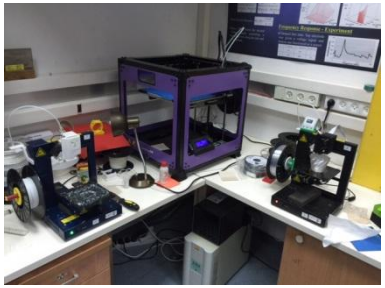


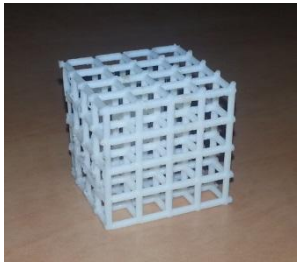
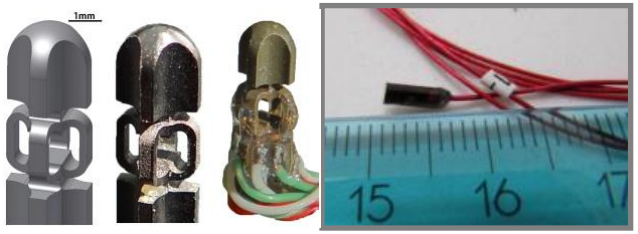
- כלים זעירים לשימושים ביו רפואיים

- חיישנים זעירים

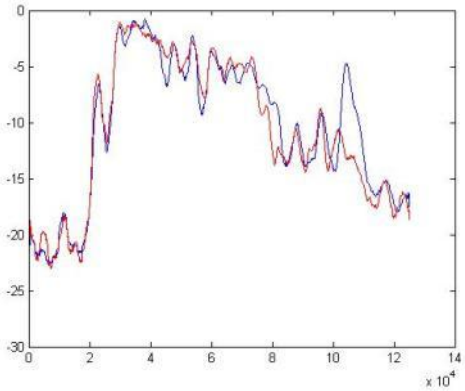
- הדפסה ממדית וסריקה תלת

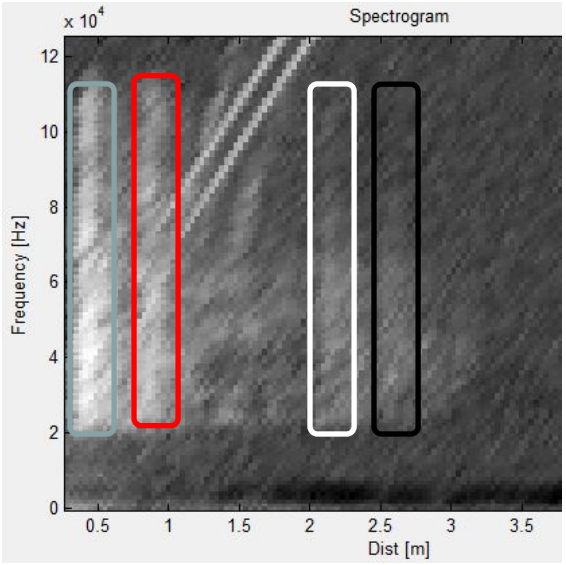


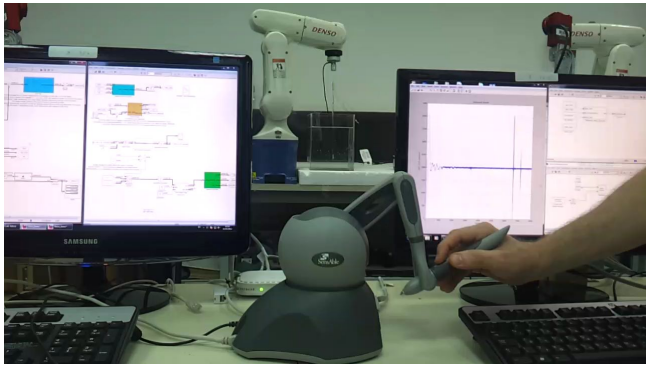
Gábor Kósa, RBM2S & ERL , School of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,
Tel Aviv University, gkosa@post.tau.ac.il

רובוטיקה חקלאית

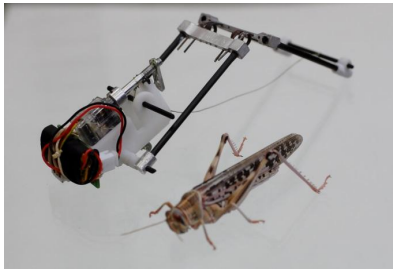




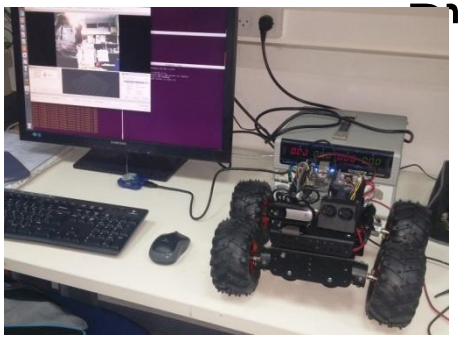
רובוטיקה רפואית



רובוטיקה בהשראת הטבע



רובוטים ניידים



Gábor Kósa, RBM2S & ERL , School of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,
Tel Aviv University, gkosa@post.tau.ac.il

הידע שמקנה המסלול

- **בתחום הבקרה:**
  - ✓ ידע מתמטי והבנה פיזיקאלית הדרושים למידול מע' מכאניות ומכטרוניות
  - ✓ תכנון הבקרה למערכות הנ"ל
- **בתחום המכטרוניקה:**
  - ✓ הכרות עם מיקרו-מעבדים ומיקרו-בקרים,
  - ✓ הבנת חיבורם לחיישנים ומפעילים
  - ✓ תכנות זמן אמת
- **בתחום הרובוטיקה:**
  - ✓ הכרות עם המכניקה והבקרה של זרועות רובוטיות ושל רובוטיים ניידים
- **בתחום המערכות האוטונומיות:**
  - ✓ הכרות עם "בינה חישובית" (ענף של בינה מלאכותית שפותח בהשראה ממערכות ביולוגיות)
    (שיטות כגון חישובים אבולוציוניים, רשתות עצביות מלאכותיות ולוגיקה עמומה)
- **בתחום הניסיוני:**
  - ✓ קורס המעבדה לרובוטיקה: ניסויים כגון: פס יצור אוטומטי , תכנון מסלול תנועה, תכנון בקרה לזרוע רובוטית, ייצוב מטוטלת הפוכה, ראיה רובוטית וחישת מגע
  - ✓ קורס המכטרוניקה: לימוד Hands-on (כולל תחרות בניה והפעלה של רובוטים ניידים)

כללי על המכטרוניקה

- **עוסקת ב:**
הפעלה מבוססת מחשב של התקנים ומערכות מכאניות, בעזרת חיישנים ומפעילים

- **מקיפה מוצרים מודרניים רבים כגון:**
רובוטים, טלפונים חכמים, מכונות שירות לבית, מכוניות, מערכות נשק

- **יישומים:**
בתעשייה, ברפואה, באמצעי לחימה, בהנדסת רכב, בחקלאות, בבניה, בחקר ובניה במצולות ים ובחלל, ובשימושים ביתיים ויומיומיים, וכדומה

- **המגמה העכשווית:**
כוח חישוב זול, חיישנים זולים, מנועים קטנים זולים יחסית, **בטריות קטנות וחזקות**, הדפסה תלת ממדית נשאר רק לדמיין ולממש את המערכת.
מערכות עצמאיות אשר מסוגלות להחליט בעצמן -> רובוטים

תחומי תעסוקה

- **הנדסת מכונות בעידן המודרני דורשת ידע במכטרוניקה**

❖ המכטרוניקה נדרשת בכל התעשיות בהן צריכים מהנדסי מכונות, כלומר במגוון אינסופי של מוצרים ותהליכים. גם אם מוצר מסוים לא יוגדר כמכטרוני כשלעצמו, הרי שבדרך כלל תהליך יצורו יהיה מכטרוני.

- היתרון היחסי של בוגר המסלול הוא:

❖ **כמהנדס מתחיל:** בתעשיות קטנות ובחברות סטרט-אפ בהן נדרש, בגלל מגבלות כוח אדם, מכל מהנדס מתחיל, ידע רחב ובינתחומי

❖ **כמהנדס מתחיל וכבכיר:** בתעשיות בינוניות וגדולות בהשתתפות (כמתחיל) ובניהול (כבכיר) של פרויקטים מכטרוניים

❖ **בתחומים "לא מסורתיים" למהנדסי מכונות:** כשקיים חוסר במהנדסי אלקטרוניקה ותוכנה שהם בעלי ידע ספציפי בנושאים כמו בקרה, תכנות זמן אמת, אינטליגנציה מלאכותית

❖ **בתעשיות שמתמחות ברובוטיקה:** כיום תחום זה פורח בארץ בעיקר סביב התעשייה הביטחונית

❖ **בתעשיות שעוסקות בפיתוח מוצרים מכטרוניים:** כולל תעשיות בטחוניות ואזרחיות (לדוגמא מיכשור רפואי).

תפקידים אופייניים לבוגרי המסלול

- **מהנדס תכן מכאני –**
  תכנון המכלולים המכאניים של מערכת מכטרונית (שותף בצוות תכן מכטרוני)
- **מהנדס בקרה –**
  תכנון אופן פעולת המערכת ובקרת המערכת, מתוך מידול וניתוח התנהגות הרכיבים והמערכת כולה. מהנדס כזה עשוי למצוא את עצמו עוסק לא רק במערכות שמבוקרות בשיטות קלאסיות, אלא גם במערכות אוטונומיות בהן הבקרה מבוססת גם על שיטות מתחום האינטליגנציה המלאכותית
- **מהנדס בדיקה –**
  תכנון מערכות ניסוי לבדיקת מערכות מולטי דיסציפלינאריות, ניתוח תוצאות ניסוי
- **מהנדס מערכת –**
  מהנדס אשר אחראי על ההיבטים המערכתיים של מערכת מורכבת.
- **מהנדס זיווד –**
  תכן מכאני בתעשיית האלקטרוניקה כגון תכן ארונות ותכן תהליכי ייצור
- **מהנדס תחזוקה –**
  אחראי על תחזוקת מערכות מכטרוניות (לדוגמא תחזוקת מערכות יצור במפעל)
- **מהנדס מכירות והדרכה של מוצרים מכטרוניים**

בשנת 2007 אמר ביל גייטס:

"הרובוטיקה זה הדבר החם הבא - רובוט בכל בית !"

האם אתם שותפים לדעתו?

גם אם הוא טועה,
מהפכת המכטרוניקה כבר כאן !!!