

המכללה
האקדמית להנדסה
בראודה
בכרמיאל



התמחות ביו-מכאניקה





מהי ביו-מכאניקה?



הנדסה



ביו-רפואה



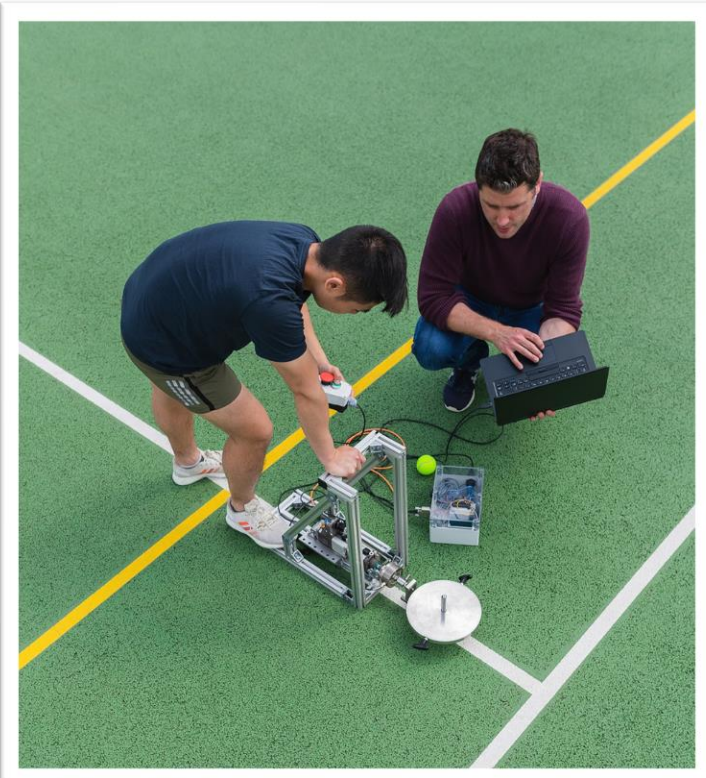
טכנולוגיה

**הנדסה
רב
תחומית**

ביומכניקה משלבת ומיישמת עקרונות הנדסיים, מדעיים וטכנולוגיים כדי לנתח מערכות פיזיולוגיות ולתכנן ציוד לשימוש רפואי.

מה עושים עם זה?

בוגרינו משתלבים בתחום השיקום, בחברות ביו-רפואה, בענף הספורט ובכל מקום בו נדרשים חקר ופיתוח של מערכות שיש להן ממשק עם גוף האדם.



שימוש בעקרונות:

1. סטטיקה: ניתוח הכוחות הפועלים המערכת השלד-שריר
2. דינמיקה: ניתוח תנועה - יישומים נרחבים בתחום ביו-מכאניקה של הספורט
3. מכניקת מוצקים: הערכת ההתנהגות המכאנית תחת העמסות שונות במערכות ביולוגיות
4. מכניקת זורמים: חקר זרימת הדם, זרימת אויר בריאות, סיכוך במפרקים
5. תרמודינמיקה ומעבר חום: מערכות אנרגיה בגוף האדם
6. תכן: תכן רכיבים לשימוש רפואי/שיקומי
7. חומרים: חומרים ביו-קומפטיביליים לשתלים ומכשור רפואי





מטרות ההתמחות

✓ לימוד עקרונות בסיסיים בתחום הביו-מכאניקה
בדגש על היבטים שיקומיים.

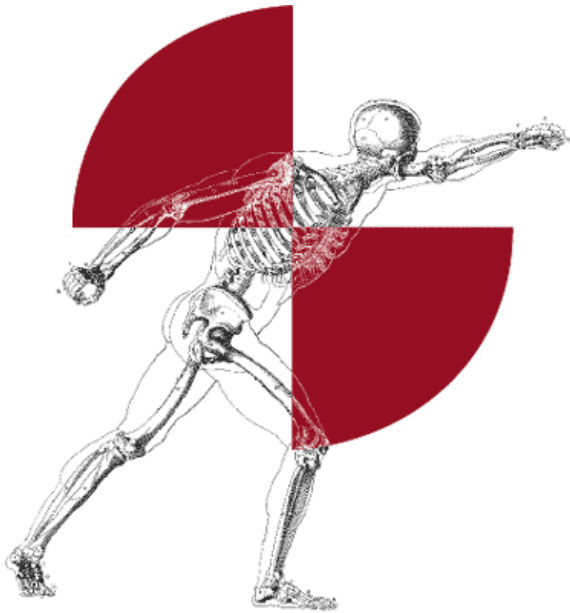
✓ חשיפה לממשק שבין הנדסת מכונות לעולם
הביולוגיה והרפואה.

✓ שימוש בידע הנרכש בלימודי הליבה בהנדסת
מכונות לצורך תכן ביו-מכאני

✓ הכרת העולם השיקומי והיכולת של מהנדסי
מכונות להשתלב בו

✓ התנסות בעבודה מול לקוח קצה שאינו מתחום
ההנדסה

✓ התנסות בתהליכי פרויקטים המאפיינים את
התעשייה הביו-רפואית לצורך השתלבות בעבודה
בתעשייה זו



מבנה ההתמחות

כל סטודנט נדרש ללמוד 28.5 נ"ז בהתמחות (קורסי חובה+ בחירה+העשרה)

מקצועות חובה בהתמחות		
מס' קורס	שם הקורס	נ"ז
22467	מבוא לביומכניקה	3.0
22471	ניתוח הנדסי של מערכות פיזיולוגיות	2.5
22472	פולימרים בביומכניקה	3.5
22855	גוף האדם כמערכת הנדסית	2.5

קורסי בחירה בהתמחות		
מס' קורס	שם הקורס	נ"ז
22483	ביומכניקה של שתלים	3.0
22837	Designing Solutions to Surgical Problems	4.0
22486	ביומכניקה שיקומית	4.0
41591	יישומים של ביוחומרים	2.0
22770	התקנים וחומרים להשתלה בגוף האדם	3.0
22862	מעבדה במכטרוניקה	2.0
22861	מבוא למערכות מכטרוניות	3.5
22449	מבוא לחומרים פלסטיים ועיבודם	3.0
22163	אלמנטים סופיים	3.0
22853	יישומים מעשיים באלמנטים סופיים	3.5
22774	תכן מבנים מתקפלים	2.5
22720	תכן רכיבים מכניים	3.0
22845	למידת מכונה אבולוציונית	3.0
21461	מבוא לזיווד אלקטרוני ומיקרו אלקטרוני	3.0
22834	מבוא להדפסת תלת מימד	2.5

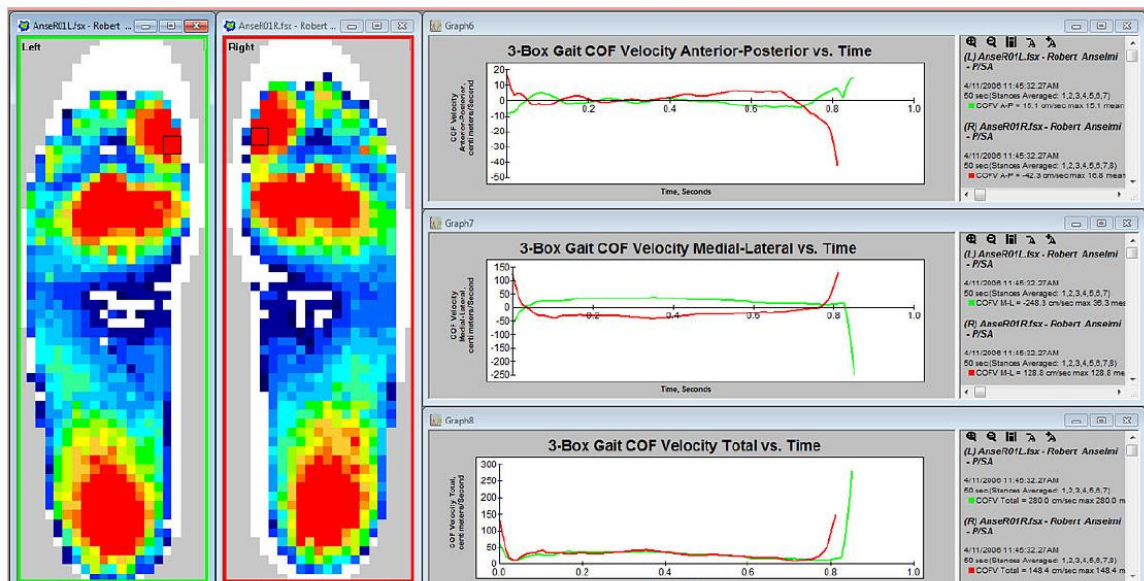
קורסי העשרה בהתמחות		
נ"ז	שם הקורס	מס' קורס
3.5	תעשייה 4.0 – המפעל החכם	22993
2.5	מידול וייצור מיקרו התקנים מכניים	22784
3.0	ראייה ממוחשבת למהנדסי מכונות	22995
2.5	טכנולוגיות מתקדמות בעידן תעשייה 4.0	22968
2.5	מבוא לתהליכי הדפסה תלת ממדית	22848
2.5	תכונות ויישומים של חומרים קרמיים	22839
2.5	מבוא לאינטרנט של הדברים בהנדסה IOT	22997
3.5	מקורות אנרגיה	22868
2.5	תהליכי עיבוד של חומרים פלסטיים	22453
3.0	מבוא לתכן מכניזמים	22844
2.5	טכנולוגיה של תהליך הזרקה	22456
2.0	מבוא לתכן תבניות הזרקה	22459
2.5	תכן מוצר מחומרים פלסטיים	22775
	קורסי יזמות	
	פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות	

מעבדות עם ציוד מתקדם



כלים לניתוח תנועה

- פלטות כוח – עמידה והליכה
- מדרסי כוח – עמידה והליכה
- כפפות חישה (מדידי כוח – ידיים)
- משטח מדידי כוח בישיבה
- מערכת עקיבת עיניים
- מדידי כוח שריר EMG



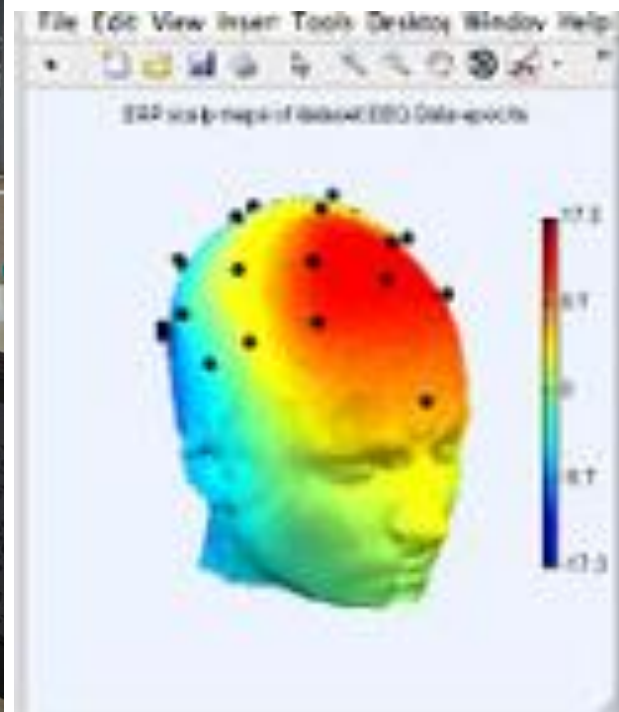
מעבדות עם ציוד מתקדם

מערכות מדדים פיזיולוגיים

➤ גלי מוח (EEG)

➤ דגימת וניתוח דופק והשתנות דופק (ECG,HRV)

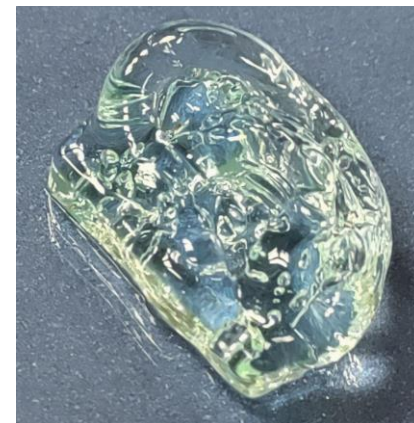
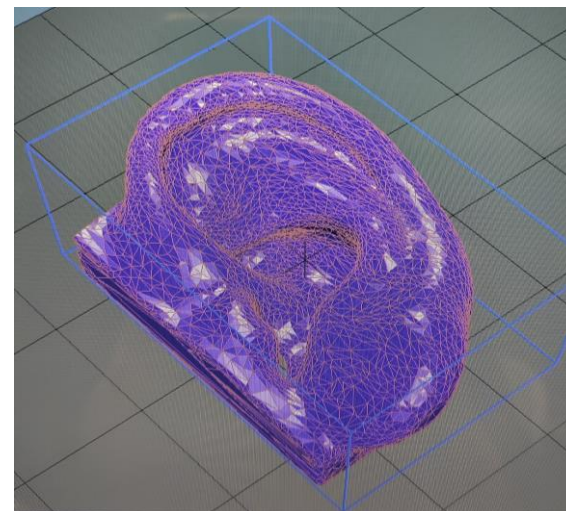
➤ לחות עור (EDA – Electrodermal activity)



מעבדות עם ציוד מתקדם

מדפסות תלת מימד –

הדפסה של חומרים ביו-קומפטיביליים וחומרים ביולוגיים





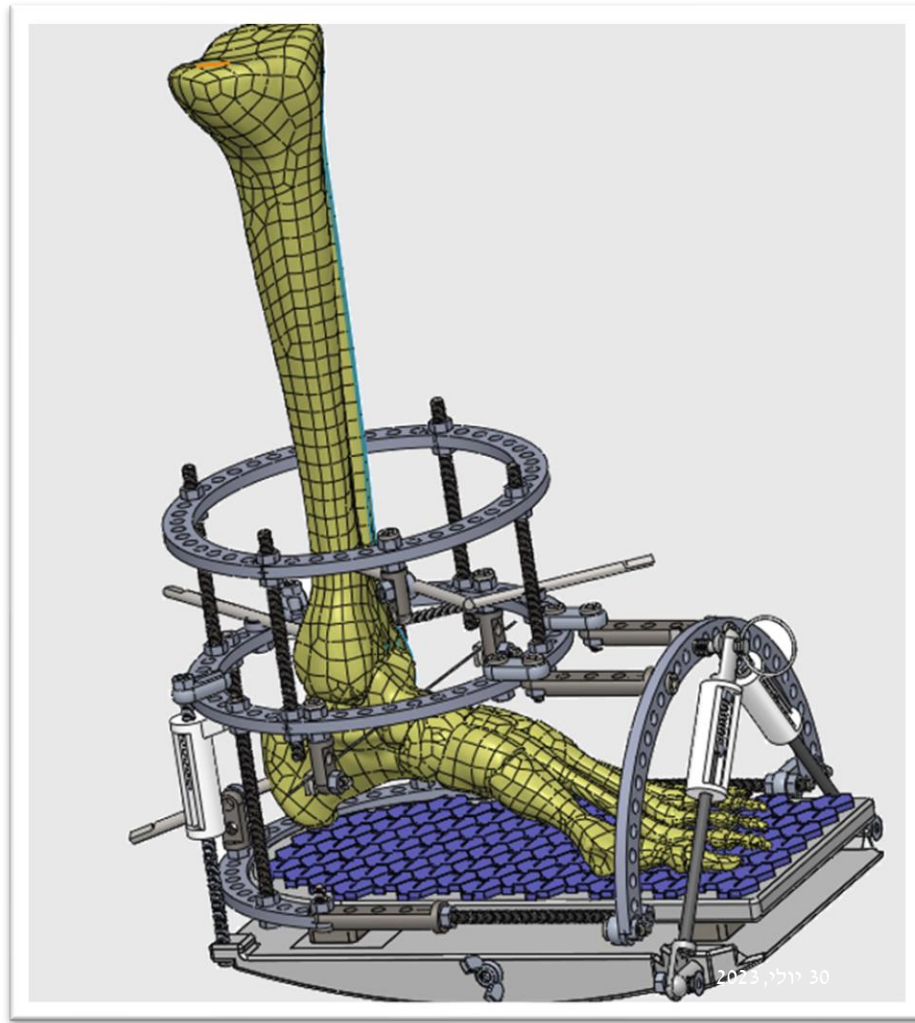
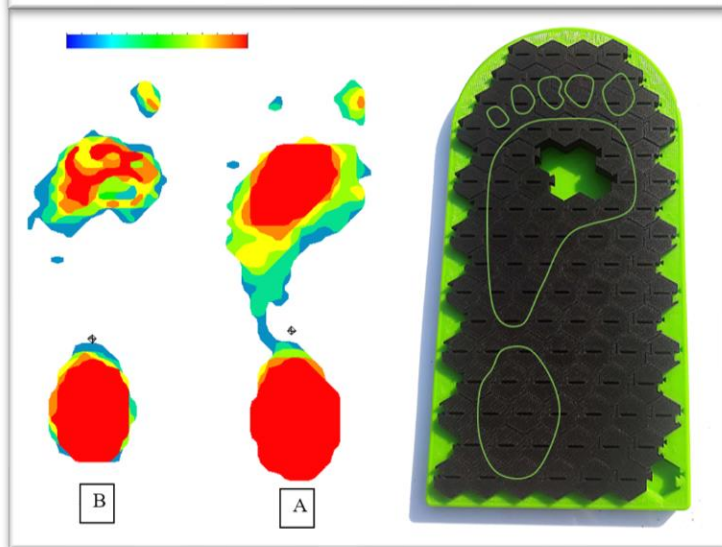
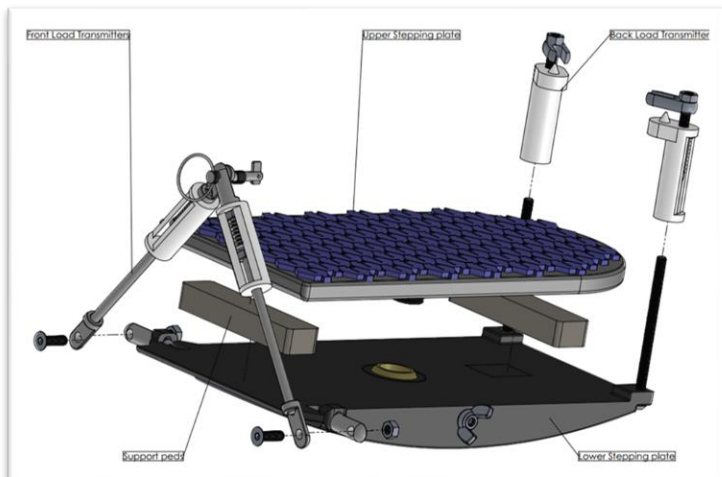
פרויקטים בהתמחות - דוגמאות

תכן מתקן מתקפל למעבר בין מפלסים
שונים באמצעות קולנועית.



פרויקטים בהתמחות – דוגמאות

תכן מתקן עזר המאפשר נשיאת משקל בעזרת מקבע אליזרוב בשברי קרסול וכף רגל





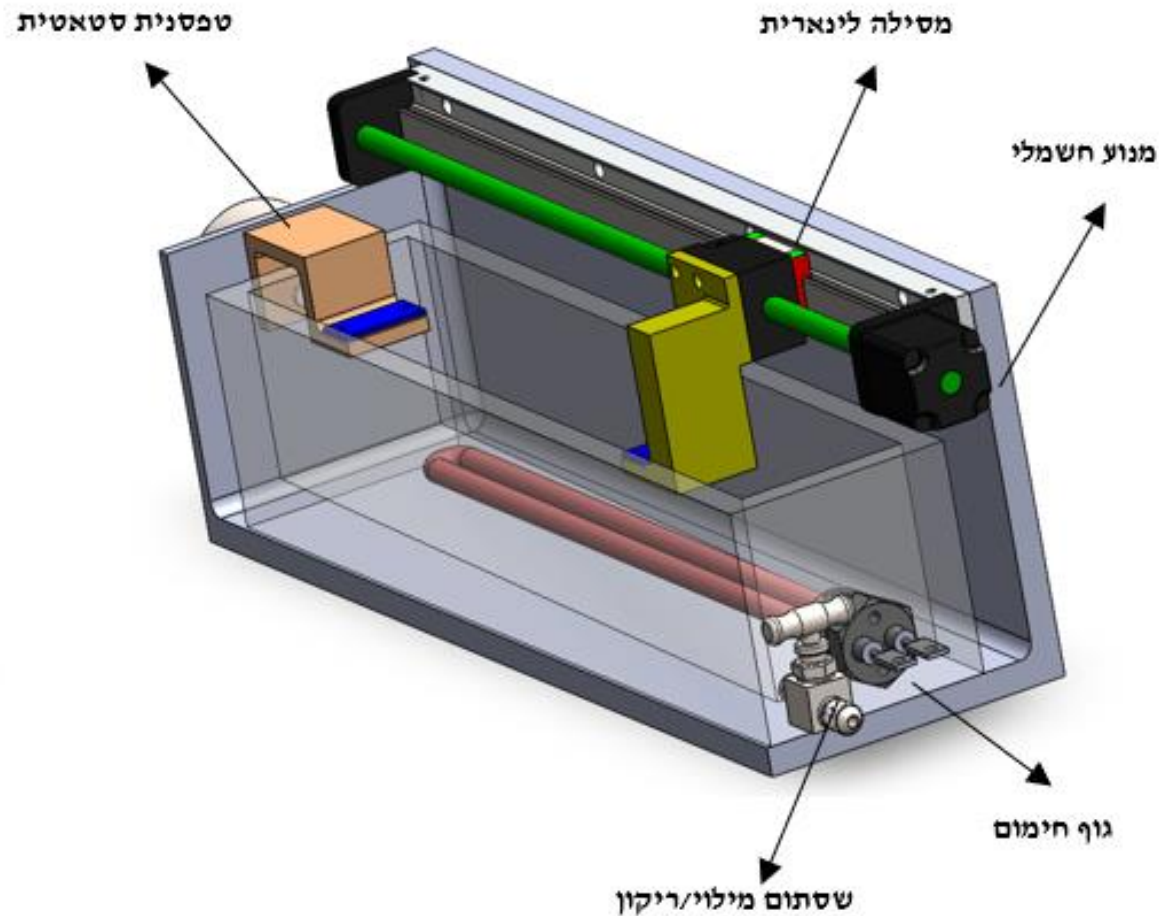
פרויקטים בהתמחות - דוגמאות

מערכת ניהוג קולנועית המותאמת להפעלה של ילד עם
פרוטזות בארבע הגפיים



פרויקטים בהתמחות - דוגמאות

תכן מתקן ניסוי למתיחת רקמות רכות

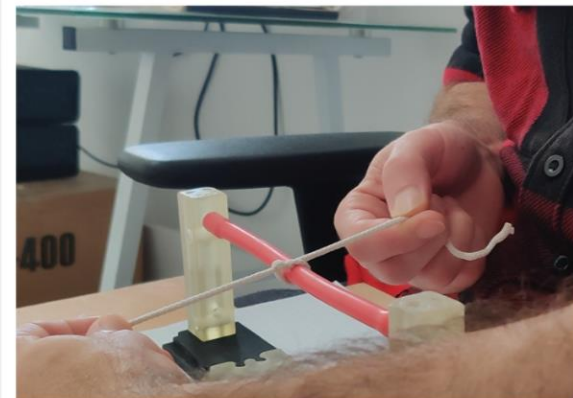
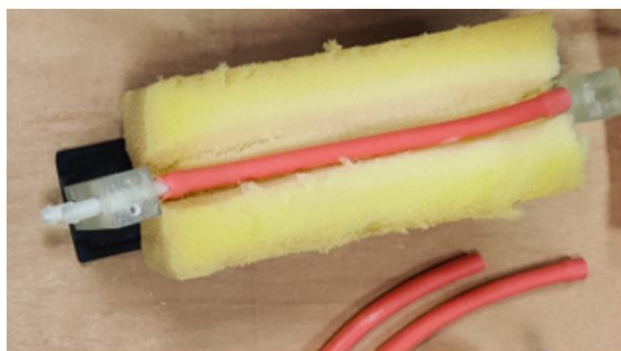


מתקנים המסייעים באימון רופאים בביצוע פעולות מצילות חיים

מתקן אימון המדמה קשירת עורק בתוך גוף האדם בעת ניתוח. אין פתרון המדמה סביבה מציאותית לקשירת הקשר.

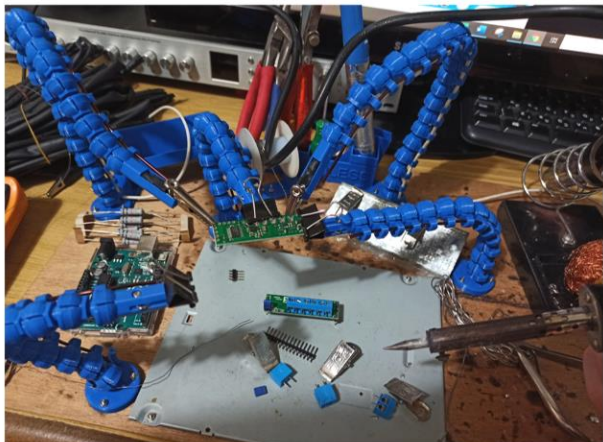
הדרישות:

- מערכת שתספק משוב (Feedback) לכיוון הפעלת הכוח בעת הקשירה: במידה ומופעל כוח בכיוון שאינו רצוי יש לספק חיווי מתאים
- לדמות את סביבת העבודה האמיתית: תחום הפעולה הינו קטן מאד.



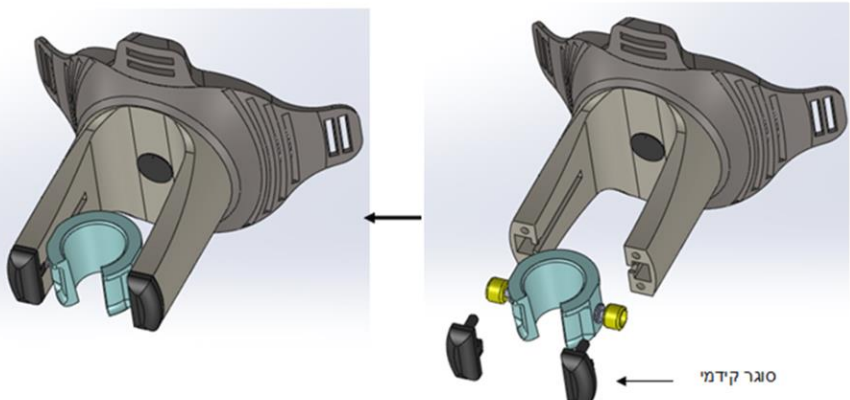
פרויקטים בהתמחות – דוגמאות

מתקן לקריצת חימר מופעל מתג עבור אנשים עם מוגבלות מורכבת



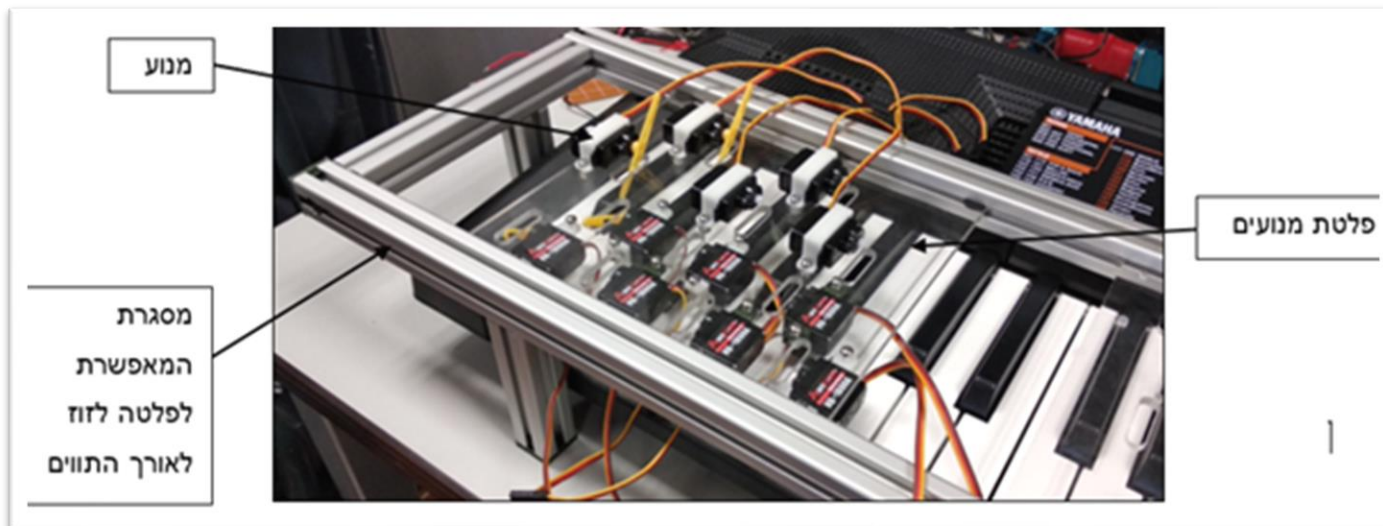
פרויקטים בהתמחות – דוגמאות

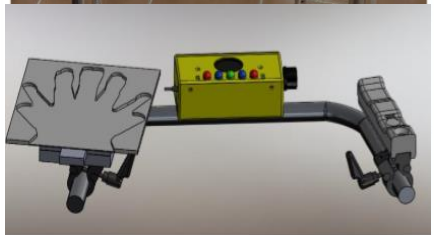
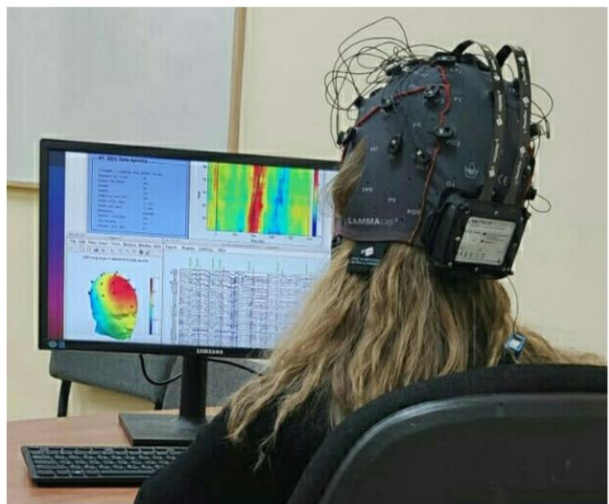
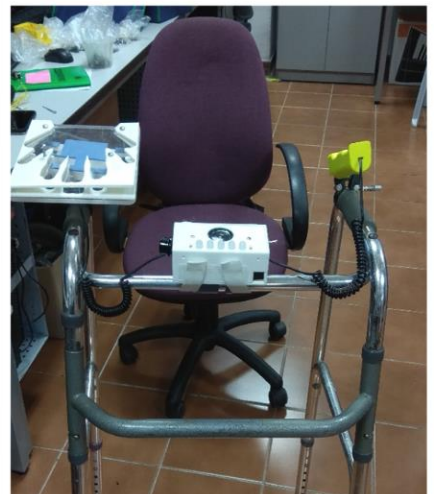
תכן וייצור מתקן תמיכה לאנדוסקופ



פרויקטים בהתמחות – דוגמאות

הנגשת כלי נגינה לאנשים עם מוגבלויות





פרויקטי גמר למען הקהילה

• <https://www.youtube.com/watch?v=xxK2iuSbx0U&feature=youtu.be>

הבעיה: אדם מתנייד באמצעות קולנועית, מתקשה בהגעה לביקור כתוצאה מהפרדה בין מפלסים שאינם נגישים בעבור קולנועית. הדבר פוגע בחיי החברה של אותו אדם.

הצורך: תכן מתקן מתקפל, ניתן להובלה בתא המטען של רכב משפחתי, שיאפשר מעבר בין מפלסים שונים באמצעות קולנועית.

