

## סילבוס לימוד תחום רחפנים

מגמת הנדסת מערכות, התמחות תחזוקת מערכות מכאניות

1. מטרות:

במהלך שלוש שנות לימוד במגמה התלמידים ירכשו את סט מיומנות, כלי לימוד וידע הדרוש להם להעמיד פרויקט ברמה של 5 יח' בתחום הרחפנים.

2. יעדים:

התלמידים יכירו יבינו וידעו ליישם את אבני שפה בעולם הרחפנים, והאווירודינמיקה. התלמידים יבצעו יישום בפועל תוך כדי פתרון בעיות ואתגרי חשיבה. התלמידים ידעו לתכנן, לבנות, לתכנת, ולהפעיל מערכות בקרה מתקדמות.

3. היקף פעילות:

הערות	היקף שעות עיוני/מעשי	כיתה
הציוד יסופק ע"י חברת רובוטיקס	60 שעות אקדמיות	כיתה י' – מבואות
נדרש ערכות בקרה, ערכות רחפני אימונים, ערכת רחפני הטסה.	120 שעות אקדמיות	כיתה יא – התמחות
ציוד עבודה, ציוד בדיקה.	90 שעות אקדמיות	כיתה יב – פרויקטים

הלימודים אינם מתקיימים בחופשות משרד החינוך.

4. קהל היעד (גילאים וכמות):

כיתות י-יב בהתאמה של התוכן, 12-18 תלמידים בקב'.

5. מקום הפעילות:

הפעילות תועבר בחדר עם כמות מחשבים לפי מפתח של כל ילד יקבל עמדת מחשב. בית הספר מספק לטובת הפעילות, כיתה, מחשבים, אבטחה וביטוח לתלמידים.

6. ציוד נדרש:

יסופק בכיתה י' ע"י חברת רובוטיקס, בכיתות הגבוהות יסופק ע"י בית הספר.

7. צוות פדגוגי:

הקורס, מערכי השיעור, וצילום סרטוני ההדרכה בוצעו ע"י צוות הפדגוגיה של חברת רובוטיקס, ומכסה את נושאי הלימודים בתוכנית הלימודים הרשמית של משרד החינוך.

## 8. סילבוס

מפגש	שיעור	נושא הלימוד	אמצעי עזר
1	1-2	מכניקה הנדסית – תמסורות, וגירים	ערכות מכניקה
2	3-4	מכניקה הנדסית – תמסורות, וגירים	ערכות מכניקה
3	5-6	מכניקה הנדסית – חוזק מבנים, תכנון מבנים.	ערכות מכניקה
4	7-8	הטסה מעשית – משולבת למידה תיאורטית.	ערכות רחפני אימונים
5	9-10	אווירודינמיקה מעשית – תיאוריה ומבנה הלהבים.	ערכות רחפני אימונים
6	11-12	הטסה מעשית – משולבת למידה תיאורטית.	ערכות רחפני אימונים
7	13-14	יסודות אלקטרוניקה – הכירות עם רכיבי הבסיס	ערכות אלקטרוניקה
8	15-16	יסודות אלקטרוניקה – מעגלי יסוד RLC	ערכות אלקטרוניקה
9	17-18	יסודות אלקטרוניקה – עקרונות עבודה עם צב"ד	ערכות אלקטרוניקה
10	19-20	יסודות אלקטרוניקה – ניתוח וביצוע ניסויים במנועים.	ערכות אלקטרוניקה
11	21-22	הטסה מעשית – משולבת למידה תיאורטית.	ערכות רחפני אימונים
12	23-24	הטסה מעשית – סוגי רחפנים, שימושים שונים.	ערכות רחפני אימונים
13	25-26	תכנות יסודות התכנות – שפה גרפית	ערכות מיקרובקרים
14	27-28	תכנות יסודות התכנות – לולאות ותהליכים	ערכות מיקרובקרים
15	29-30	הטסה מעשית – משולבת למידה תיאורטית.	ערכות רחפני אימונים

## 9. נושאי לימוד:

<p>פרקי הנדסה ומדע למכניקה הנדסית לפי תכנית לימודים</p> <p>1.1 מעבדה במכניקה הנדסית לכיתה י' (30 שעות)</p> <p>1.1.1 מבוא לבקרה: קלט, תהליך פלט ייצוג של מלבן בסיסי בלבד</p> <p>1.1.2 משתנה לוגי: משתנה לוגי פשוט, פסוק לוגי</p> <p>1.1.3 פעולות לוגיות יסודיות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• הכרת הפעולות and, or, not ותוך שימוש בסמלים אלקטרוניים ומתמטיים</li> <li>• הכרת הפונקציה xor</li> </ul> <p>1.1.4 יישום פעולות לוגיות בסיסיות בעזרת מערכת מתגים</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• חיבור טורי, חיבור מקבילי</li> <li>• מגע רגיל פתוח ומגע רגיל סגור</li> </ul>	
<p><b>ניסוי 1 : מדידות במעגל טורי</b></p> <p>1 . מדידת ההתנגדות השקולה של נגדים שונים, המחוברים בטור. (בשיטת מתח זרם, באמצעות מד התנגדות)</p> <p>2 . מדידת המתח על כל אחד מהנגדים.</p> <p>3 . מדידת הזרם במעגל.</p> <p>4 . בדיקת חוק המתחים של קירכהוף</p> <p><b>ניסוי 2 : מדידות במעגל מקבילי</b></p> <p>1 . מדידת ההתנגדות השקולה של נגדים שונים, המחוברים במקביל. (בשיטת מתח זרם, באמצעות מד התנגדות)</p> <p>2 . מדידת הזרם דרך על אחד מן הנגדים.</p> <p>3 . מדידת המתח במעגל.</p> <p><b>ניסוי 3 : מדידות ובדיקת חוקי קירכהוף במעגל מעורב, הכולל מקור מתח יחיד</b></p>	

<p>1 . מדידת ההתנגדות השקולה של הנגדים במעגל.                  2 . מדידת המתח על כל אחד מהנגדים והזרם דרך הרכיב המתאים.                  3 . השוואת הערכים הנמדדים לערכים המחושבים.                  4 . בדיקת חוק הזרמים וחוק המתחים של קירכהוף                  5 . כתיבת דו"ח מעבדה ממוחשב הכולל את מערך הניסוי, תוצאות, ניתוח התוצאות ומסקנות</p> <p><b>ניסוי 4 : בדיקת חוקי קירכהוף במעגל זרם ישר, הכולל לפחות שני חוגים ושני מקורות מתח</b></p> <p>1 . מדידת הזרמים הנכנסים לכל אחד מהצמתים במעגל והזרמים היוצאים, בהתאמה, מכל צומת.                  2 . מדידת המתחים בכל אחד מהחוגים במעגל.                  3 . חישוב סכום המתחים בכל אחד מהחוגים במעגל.                  4 . השוואת הערכים הנמדדים לערכים המחושבים.                  5 . כתיבת דו"ח מעבדה ממוחשב הכולל את מערך הניסוי, תוצאות, ניתוח התוצאות ומסקנות</p> <p><b>ניסוי 5 : טעינה ופריקה של קבל</b></p> <p>1 . מדידת הזרם במעגל RC טורי בתלות בזמן בעת טעינת הקבל.                  2 . מדידת המתח על הקבל בתלות בזמן בעת טעינת הקבל.                  3 . מדידת הזרם במעגל RC טורי בתלות בזמן בעת פריקת הקבל הטעון.                  4 . מדידת המתח על הקבל בתלות בזמן בעת פריקת הקבל הטעון.                  5 . כתיבת דו"ח מעבדה ממוחשב הכולל את מערך הניסוי, תוצאות, גרף טעינה ופריקה, ניתוח התוצאות ומסקנות</p> <p><b>ניסוי 6 : הכרת מחולל אותות ומשקף תנודות</b></p> <p>1 . הפעלה והכרה של מחוללת אותות.                  2 . הכרת והפעלה של משקף תנודות.                  3 . חיבור מחולל אותות למשקף תנודות והצגת האותות הבאים:                  א. אות סינוסואידלי ואות סינוסואידלי רוכב על אות DC                  ב. אות משולש                  ג. אות ריבועי מחזור פעולה, 50% (Duty Cycle) ומחזור פעולה 20%                  4 . עבור כל אחד מן האותות שהוצגו בסעיף 3 יש לחשב/למצוא חישוב זמן מחזור, תנופה) משרעת, אמפליטודה(, ערך שיא לשיא.                  5 . כתיבת דו"ח מעבדה ממוחשב הכולל את מערך הניסוי, תמונת המשקף אותות ומסקנות</p>	
<p>2.4.1. ברגים:</p> <p>☐ ברגי הידוק. מבנה, חומרים ותקנים.                  ☐ חישובי ברגי הידוק, אום.                  ☐ ברגי הנעה. מבנה, חומרים ותקנים.                  ☐ חישובי ברגי הנעה.</p> <p>2.4.2. מצמדים:</p> <p>☐ מיון, מבנה.                  ☐ בחירת מצמדים.</p> <p>2.4.3. קפיצים:</p> <p>☐ מיון, חומרים, שימוש בקפיצים שונים.                  ☐ חישובי קפיצים (קפיץ לחיצה וקפיץ עלה).</p> <p>2.4.4. ממסרות מכניות:</p> <p>☐ מיון, מומנטים והספקים.</p>	<p><a href="#">קישור</a></p>

<p> <input type="checkbox"/> יחס תמסורת, חישובים קינמטיים                  2.4.5. ממסרת רצועה:  <input type="checkbox"/> מיון, מבנה, חומרים.  <input type="checkbox"/> חישובי ממסרות רצועה.                  2.4.6. ממסרת גלגלי שיניים:  <input type="checkbox"/> מיון, מבנה, חומרים.  <input type="checkbox"/> גיאומטריה של תשלובת.  <input type="checkbox"/> חישובי ממסרות גלגלי שיניים.                  2.4.7. מיסבים:  <input type="checkbox"/> מיסבי החלקה, מבנה וחומרים.  <input type="checkbox"/> חישובי מיסבי החלקה.  <input type="checkbox"/> מיסבי גלילה, מבנה וחומרים.  <input type="checkbox"/> חישובי מיסבי גלילה.             </p>	

