

משרד החינוך  
המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע  
הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

**תכניות לימודים במקצוע המוביל במגמה המדעית-טכנולוגית 3010 לתלמידים**  
**שהחלו את לימודיהם בכיתה י' בשנה"ל תש"ף מותאמת למתווה "לומדים**  
**בביטחון" במערכת החינוך**

סיכום שעות

סעיף	מקצוע	תחום	שעות עיוני	שעות התנסות
1	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות אלקטרוניות	96	48
2	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום אלגוריתמיקה	96	48
3	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות ביו רפואיות	96	48
4	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות רובוטיקה ובינה מלאכותית	96	48
5	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות אוירו-חלל	96	48
6	טכנולוגיה מוכללת	סה"כ טכנולוגיה מוכללת	288	144
			360*80%	270*80%

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**מבוא**

"המגמה המדעית טכנולוגית מיועדת לתלמידים בעלי יכולת לימודית גבוהה המתכוונים להמשיך לימודיהם באקדמיה.

המגמה מיועדת לתלמידים בעלי יכולת לימודית גבוהה שילמדו במסגרת לימודי התיכון נושאים מדעיים וטכנולוגיים בגישה מעניינת וחויייתית, ובעקבות כך יבחרו להמשיך לימודיהם האקדמיים בתחום המדע ו / או ההנדסה."

מבנה המגמה המדעית טכנולוגית כולל 3 מקצועות:

מקצוע בסיס מדעי: פיסיקה, כימיה או ביולוגיה.

מקצוע מוביל: מדעי ההנדסה.

מקצוע התמחות: טכנולוגיה מוכללת.

**תוכן העניינים**

1. כללי
2. מסגרת הלימוד
3. מרכיבי ההערכה
4. תכנית הלימודים במקצוע מדעי ההנדסה בחינה חיצונית (70%)
5. תכנית הלימודים במקצוע מדעי ההנדסה הערכה חלופית (30%)
6. טכנולוגיה מוכללת
7. סיכום שעות

**1. כללי**

תלמידים שהחלו את לימודיהם בכיתה י' משנת הלימודים תש"ף במגמה המדעית טכנולוגית יבחנו בהתאם למתווה "לומדים בבטחון", כלומר אירוע בחינה אחד בכתב במקצוע המוביל מדעי ההנדסה הכולל 80% מהחומר.

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

מדעי ההנדסה הוא המקצוע המוביל בו נלמדים מספר תחומים. בהתאם לרפורמה יש חלוקה ל- 70% מהנושאים בהם יבחנו בבחינה חיצונית, ו 30% מהנושאים שבהם תערך הערכה חליפית, כאשר על פי מתווה "לומדים בבטחון" התלמידים ייבחנו על 80% מתוך ה 70% ו 80% מתוך ה 30%.

**המקצוע המוביל מדעי ההנדסה**

המקצוע "מדעי ההנדסה" מבוסס על הגישה שטכנולוגיה היא מכלול מקצועות הנדסיים משולבי מדע הן בתחום התוכן והן בשיטות ההוראה. המקצוע משמש כמקצוע מוביל במגמה המדעית טכנולוגית ומיעד להילמד בכיתות י'-יא' בהיקף של 5 יחידות לימוד לבגרות.

המקצוע מדעי ההנדסה המוגש בזה מבוסס על גישה חדשנית בהוראת מקצועות הנדסיים. הלמידה נעשית בעזרת אנלוגיות והכללות. על ידי כך רוכש הלומד הבנה אינטרדיסציפלינרית ומסוגל להתבונן בהכללה רחבה ולהקיש ממנה על תופעות מקבילות בתחומי דעת הנדסיים ומדעיים נוספים.

**מסגרת הלימוד**

**סיכום שעות**

סעיף	מקצוע	תחום	שעות עיוני	שעות התנסות
1	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות אלקטרוניות	96	48
2	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום אלגוריתמיקה	96	48
3	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות ביו רפואיות	96	48
4	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות רובוטיקה ובינה מלאכותית	96	48
5	מדעי ההנדסה	סה"כ בתחום מערכות אירוי-	96	48

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

		חלל		
144	288	סה"כ טכנולוגיה מוכללת	טכנולוגיה מוכללת	6
80%*270	360*80%			

**2. מרכיבי ההערכה**

ההערכה במגמה תורכב

א. מקצוע מדעי ההנדסה בהיקף של 5 יח"ל:

1. מדעי ההנדסה - 70% בחינה חיצונית שיכללו את התחומים הבאים:

- אלקטרוניקה ראייה תחומית ורב תחומית
- אלגוריתמיקה תחומית ורב תחומית
- דילמות
- אנלוגיות
- רב תחומיות

2. מדעי ההנדסה - 30% הערכה חלופית (פעילויות/ ציוני מעבדה / תלקיט/ עבודת חקר)

שיכללו אחד מהתחומים הבאים לפי בחירת בית הספר:

- מערכות רובוטיקה ובינה מלאכותית בראיה תחומית ורב תחומית
- מערכות ביו-רפואיות בראיה תחומית ורב תחומית
- מערכות אוירו-חלל בראיה תחומית ורב תחומית
- מדעי המוח
- ננו טכנולוגיה

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**3. תכנית הלימודים במקצוע "מדעי ההנדסה" (70% בחינה חיצונית)**

**א.4 תכנית הלימודים בתחום מערכות אלקטרוניות**

**1.א.4 מערכות חישה והפעלה**

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
1	2				3	ייצוג מערכות אלקטרוניות באמצעות תרשים מלבנים. מבוא פיסיקלי	1
1		2			3	זרם, מתח והתנגדות	2
1		2	לינאריות		3	חוק אוהם	3
2	2	2		2	4	מדידות מתח, זרם והתנגדות.	4
						<b>פתרון מעגלים פשוטים</b>	
2	2	2	חוקי שימור – סכום קבוע. לינאריות.	2	4	חיבור טורי, מדידות מתח	6
3		3	חוקי שימור	2	4	חיבור מקבילי, מדידות זרם.	7
2	1	3	חוקי שימור	3	3	חיבור מעורב, מדידות זרם ומתח. במעגל בעל מקור מתח יחיד.	8
						<b>חיישנים: ממתחים ואינפורמציה.</b>	

## משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא
בין תחומי	רב תחומי	תחומי				
2	2	2	שיפוע גרף הפונקציה, קצב	3	3	9 ניתוח אופייני חיישנים, דוגמאות: אור, טמפ' לחץ וכדו'.
2	2	2		6	3	10 מעגלים מעורבים לתיאום חיישנים: מעגלים להמרת שינוי התנגדות לשינוי מתח.
2	4	2		4	4	12 התנסות: קלט במחשב של אות מחיישן דרך ממשק טורי או מיקרו בקר..
						<b>ממירים D/A ו D/A</b>
	1	2			3	13 אות אנלוגי, אות ספרתי.
1		2			3	14 הגדרות: גודל מילה, תחום, כושר הבחנה, דגימה, כימות, קידוד.
1	2	3	לינאריות	3	3	15 יישום ממיר D/A באמצעות מגבר שרת בתצורת מסכם.
1	3	2			3	16 התנסות בהמרת אות אנלוגי לאות ספרתי ובקליטתו במחשב.
						<b>מגברי אותות</b>
2		1	לינאריות		3	17 הגברה, אופייני הגברה.
1		2	לינאריות		3	18 מגבר שרת אידאלי

## משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
2	5	5	לינאריות	5	7	שימוש במגבר שרת מעשי: מגבר משווה, תצורה לא מהפכת, תצורה מהפכת, מגבר יחידה, מגבר מסכם.	19
2	5			3	4	התנסות במגברים, במערכת רב תחומית.	20
						<b>מכונה</b>	
3	5	1		10	4	מערכת רב תחומית מסכמת: קליטה באמצעות חיישנים עיבוד ספרתי והפעלת מכונה בהתאם.	24
				43	67	<b>סה"כ</b>	

### 2.א.4 מערכות ספרתיות

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
						<b>מבוא לאותות ומערכות ספרתיים</b>	
2		2	לינאריות		4	בסיסים שונים: בסיס בינארי, אוקטלי, הקסדצימלי, ספירה בבסיס בינרי.	25

## משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נו ש א	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
						<b>מערכות צירופיות ללא זיכרון</b>	
	6				6	ייצוג מערכת צירופית באמצעות טבלת אמת.	26
	6				6	בניית פונקציה לוגית מתוך טבלת אמת.	27
3	3		לינאריות		6	פישוט פונקציות לוגיות באמצעות מפת קרנו.	28
	6	6		5	7	מימוש פונקציות לוגיות ומערכת צירופית באמצעות שערים בסיסיים: NOT, OR, AND, NAND, NOR, XOR	29
5	28	12		5	29	סה"כ	
				48	96	<b>סה"כ בתחום מערכות אלקטרוניות</b>	

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

פרקים שנגרעו בתחום מערכות אלקטרוניות בתשפ"א:

11. גשר ויטסטון בשימוש עם חיישנים.

21. ממסרים: מבנה, עקרון פעולה והפעלה באמצעות מחשב.

22. LED וטרנזיסטור שיטת עבודה מתחים וזרמים, טרנזיסטור כמתג: עקרון פעולה כמתג והפעלה באמצעות מחשב.

23. התנסות במפעילים, במערכת רב תחומית.

30. מערכות סיפרתיות: דוגמא לרכיב בסיסי: מסכם או מפענח או מקודד.

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**תכנית הלימודים במקצוע "מדעי ההנדסה" (70% בחינה חיצונית)**

**4.ב תכנית הלימודים בתחום אלגוריתמיקה**

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נו ש א	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
						<b>מבוא</b>	
		2			2	אלגוריתם - הגדרות יסודיות	1
	1	1			2	המחשב ככלי לפיתוח אלגוריתמים	2
	1	1			2	שלבים בפיתוח אלגוריתמים	3
	2	2		2	2	שלבים בביצוע תוכנית: עריכה, הידור, קשירה והרצה	4
	4	4			8	צורות לכתיבת אלגוריתמים - תרשימי זרימה או פסאודו קוד (צורה אחת נוספת בלבד פרט לשפה עילית)	5
						<b>מימוש אלגוריתמים בשפה עילית</b>	
	2	3		2	3	הוראות קלט-פלט למסך וממקלדת.	6
2	2	4		3	5	קבועים, טיפוס נתונים פשוטים, (משתנים) – טווח ופעולות.	7
2	3	3		3	5	הוראות השמה	8
2	2	4		3	5	פונקציות מערכת	9

## משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
3	4	4		4	7	ביצוע מותנה (IF)	10
2	3	7		4	8	לולאות באורך ידוע מראש (FOR)	11
3	3	6		4	8	לולאות מותנות (כגון WHILE)	12
3	3	9		5	10	מערך חד מימדי: הגדרה, חיפוש, פעולות חישוב, עדכון, הדפסה ומיון, טבלאות מונים ומערכי רשומות.	13
						<b>תכנון ומימוש מודולרי</b>	
3	3	4		4	6	תכנון מודולרי - פרוק בעיה למשימות משנה.	14
3	3	6		4	8	טכניקות לכתיבת שגרות (פונקציות ופרוצדורות) באופן אלגוריתמי ובשפה עילית: זימון שגרה והעברת פרמטרים.	15
						<b>קלט ופלט להתקני חומרה</b>	
3	5	6		5	12	הוראות קלט פלט לממשק חומרה (תפעול המתאם הטורי או מיקרו בקר אחר).	17
2	10	7		5	13	יישומי קלט פלט במערכות משולבות חומרה חיצונית ותוכנה: (בתיאום עם מערכות אלקטרוניות קליטה מחיישנים והפעלת מכונות).	19
				48	96	<b>סה"כ בתחום אלגוריתמיקה</b>	

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

פרקים שנגרעו בתחום האלגוריתמיקה בתשפ"א:

בפרק 7 : מחרוזות

בפרק 13: מערך דו-ממדי

פרק 16: שימוש בממשק (למשל הרכב שגרות נתון) כבסיס לפתרון בעיות בגישה מודולארית.

פרק 18: טיפול בסיביות: פעולות לוגיות על ערכים ומסכות. מחסנית.

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**4.ג דילמות**

1. אוריינות מדעית טכנולוגית
2. הבנה והמרת של מידע הנתון מטבלה, גרף ומידע מילולי.
3. הפעלת שיקול דעת ונימוק לגבי נקיטת עמדה בנושא חברתי מדעי וטכנולוגי.

**4.ד. אנלוגיות**

אנאלוגיות הם מושגי יסוד, עקרונות יסודיים או דרכי חשיבה הנהוגים ביותר מתחום דעת אחד במדע ובהנדסה. הבנת האנאלוגיות והשימוש בהן מאפשרת הבנה מעמיקה של תופעות, מאפשרת הכללה של פתרונות ומאפשרת העברה מתחום ידע אחד למשנהו.

האנלוגיות הנלמדות במגמה:

- שטח מתחת לגרף
- קצב
- נגזרת
- לינאריות
- שיפוע של גרף
- חוקי שימור מכפלה קבועה
- חוקי שימור סכום קבוע

אנלוגיות שנגרעו בתשפ"א:

- מינימום אנרגיה
- שדות סקלרים

**4.ה רב תחומיות**

הלימודים במגמה המדעית טכנולוגית משולבים זה בזה למכלול מדעי-טכנולוגי. כך מתגבשת אצל התלמיד ראייה טכנולוגית כוללת, רב תחומית, שיישומה בלימוד טכנולוגיה משולב בלימוד מדע בעמקות ראויה.

הקשר בין תחומי הידע הנלמדים במקצוע מדעי ההנדסה הנו קשר טבעי הנובע מעצם מהותה של מערכת

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

טכנולוגית. מערכת טכנולוגית בהקשר של מדעי הנדסה היא מערכת העוסקת בעיבוד אותות המתקבלים מהסביבה. אותות אלה יכולים להיות גדלים פיזיקליים (כגון: עוצמת אור, מרחק, מהירות, לחץ, טמפרטורה, לחות וכו'), בגדלים ביולוגיים (דופק לב, לחץ דם, קצב נשימה, לחות עור) או גדלים כימיים (כגון PH, %חמצן, CO<sub>2</sub>, עוצמה וסוג קרינה רדיואקטיבית ועוד'). עיבוד המידע מתבצע בשלב הראשון במערכת האלקטרונית ובשלב השני במערכת מחשב המכילה אלגוריתם לניתוח המידע וביצוע פעולה או הפעלת רכיב חיצוני בהתאם למידע שהתקבל מהסביבה. ברצף הלמידה בתחומים השונים תשולב הרב תחומיות כנתבך נוסף ללמידה התחומית ויבוצעו הפעילויות הרב תחומיות המשולבות ברצף הלמידה.

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**5. תכנית הלימודים במקצוע "מדעי ההנדסה" (30% הערכה חליפית)**

על פי מתווה "לומדים בבטחון" הפיקוח מאציל סמכות לבית הספר לבחור את פרקי ההתמחות ללמידה כהערכה חלופית, ובלבד שסה"כ שעות לא יפחת מ 96 שע עיוני ו 48 שע מעבדה.

כמו כן, באחריות בית הספר להציג את תוצר ההערכה החלופית (פעילויות/ ציוני מעבדה / תלקיט/ עבודת חקר)

**5.א. תכנית לימודים בתחום מערכות ביו-רפואיות.**

סעיף	ה נושא	שעות עיוני	שעות מעבדה	מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			
				שם האנלוגיה	תחומי	רב תחומי	בין תחומי
1	<b>גוף האדם כמערכת - מבוא</b> גוף האדם כמערכת, הבנויה מתת-מערכות המתואמות ביניהן ונתונות לתהליכי וויסות ובקרה, תוך שמירה על הומיאוסטזיס.	8			3	3	2
2	<b>מושגי יסוד במדידות ביו-רפואיות:</b> רקע היסטורי – הרחבה. תיאור מערכות מדידה בסיסיות, ניתוח תגובה בזמן ובתדר, רגישות, דיוק - שיטות שונות למדידת טמפרטורה.	7	3		5	3	2

משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

סעיף	ה נו ש א	שעות עיוני	שעות מעבדה	מיפוי השעות על פי גישת ההוראה		
				שם האנלוגיה	תחומי	רב תחומי
3	<b>התא האנימלי ומעבר חומרים תא/סביבה:</b> התנהגות תאים בסביבות שונות: מבנה קרום התא, חדירות קרום התא, ובררניות הקרום תמיסות מימיות, מעבר מים וחומרים דרך ממברנות, תנועת יונים ופוטנציאלים חשמליים.	5	2	מינימום אנרגיה	3	2
4	<b>ביומכניקה של גוף האדם:</b> מערכת השלד והשרירים: תפקיד השלד, מבנה ותכונות, הרכב העצם, הגפיים, שרירים (מבנה ואופן החיבור לשלד), הבדלים בין שריר חלק למשורטט	6		מינימום אנרגיה	3	2
5	מכניקה של מפרק פשוט: כוחות ומומנטים.	5	3	לינאריות חוקי שימור: מכפלה קבועה	3	2
6	<b>מערכת ההובלה כלי הדם:</b> רקמת הדם – הרכב, תפקידים.	3	2	מינימום אנרגיה	1	2
7	מבנה הלב – אנטומיה, מבנה סיב השריר בלב, פעילות מכאנית של הלב. פעולת הלב – שלבי הפעולה, מערכת ההולכה החשמלית, הלב כאיבר אוטונומי קצב הלב וויסותו תפוקת הלב, עצמת ההתכווצות – אצל לב-ספורטאי.	4	2		3	1

משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

סעיף	ה נו ש א	שעות עיוני	שעות מעבדה	מיפוי השעות על פי גישת ההוראה		
				שם האנלוגיה	תחומי	רב תחומי
8	כלי הדם – אנטומיה ותפקיד – עורק, וריד, נימ –הבדלים בין כלי הדם, אופן הפעולה של כל כלי-דם. הכרת מבנה העורקים הכליליים, תפקוד תאי האנדותרל, הרחבה והיצרות של העורקים הכליליים, במצבים פיזיולוגיים ופתולוגיים. הכרת מבנה העורקים הכליליים במצב נורמאלי ובתנאים של טרשת עורקים	4	3	מינימום אנרגיה	3	2
9	מדידת לחץ הדם	6	6		6	2
10	<b>מבוא לביו זרימה: תופעות זרימה פנימיות בגוף האדם:</b> מערכות הלב-ריאה, מחזור הדם. הזרמת הדם בכלי הדם – זרימת דם בצינורות קשיחים ואלסטיים, לחץ דם. זרימה ישרה ומערבולתית.	6	3	מינימום אנרגיה, שדות	3	3
11	טרשת עורקים – הכרת התופעה, הגורמים, הסכנות, דרכי מניעה  הזרימה העורקית - הזרימה בורידים, הזרימה בנימים, וויסות הזרימה בכלי הדם, זרימה בכלי הדם הכליליים.	5			2	1
12	<b>שיטות למדידת ספיקת דם</b>	5	7	שטח מתחת לגרף, שדות	4	2

משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

סעיף	ה נו ש א	שעות עיוני	שעות מעבדה	מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			
				שם האנלוגיה	תחומי	רב תחומי	בין תחומי
13	<b>מערכת העצבים</b> - מערכת העצבים – הצורך ביכולת לקלוט גירויים פנימיים וחיצוניים והיכולת להגיב אליהם מבנה המערכת. מבנה היחידה הבסיסית – הנוירון, ממברנת תא עצב, תכונות הולכה של אקסון, תכונות חשמליות של תווכים ביולוגיים, דנטריט, קשרים רבי סינפסות.	6		מינימום אנרגיה	2	2	2
14	העברת הדחף העצבי – כיוון העברת הדחף העצבי, אופן העברת הדחף העצבי (לאורך תאי העצב באמצעות אותות חשמליים ובין תאי העצב באמצעות תקשורת כימית)	5	3		2	2	4
15	מערכת העצבים האוטונומית – הרחבה	4			1		3
16	<b>מבוא לביואלקטרוניקה:</b> מדידת פוטנציאלים חשמליים בגוף האדם: אלקטרודות למדידת פוטנציאלים חשמליים ברקמות ביולוגיות.	4	2	שדות	2	2	2
17	<b>א.ק.ג (E.C.G) +</b> ניסוי וניתוח האות החשמלי המתקבל.	5	5		4	3	3
18	<b>מבנה מערכת הנשימה</b> – אף חללי האף, פה, קנה הנשימה, סימפונות, נאדיות הריאה	5	3	מינימום אנרגיה	2	3	3
19	שאיפה ונשיפה. מדידה – התנסות אישית - פנאומוטכומטר	4	4			4	4

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	סעיף
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
1	4	4		4	5	<b>מדידת גזים בדם:</b> זיהוי רמת חימצון הדם באמצעות בליעה ספקטרלית. – עקרון פעולת המכשיר.	20
4	4	7		5	10	<u>מושגי יסוד בבקרה:</u> מערכת בקרה, משתני בקרה, תהליך, מערכת מדידה, בקר, אלמנט בקרה סופי, בקרה בחוג פתוח, בקרה בחוג סגור, משוב שלילי, משוב חיובי,	21
3	4	4		3	8	עקרונות בתורת הבקרה הביורפואית: רצפטורים ביולוגיים ומשוב. בקרה הורמונלית ובקרה עצבית בלב ובכלי דם.	22
43	62	75		60	120	<b>סה"כ בתחום מערכות ביו רפואיות</b>	

**משרד החינוך**  
**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**  
**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**

**5.ב. תכנית לימודים בתחום מערכות רובוטיקה ובינה מלאכותית**

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני	ה נושא	סעיף
בין תחומי	רב תחומי	תחומי					
		16		6	10	<b>עקרונות שרטוט טכני וממוחשב</b>	1
3	3	2	מכפלה קבועה ליניאריות	2	6	<b>מערכות הנעה:</b> מאפייני תנועה <b>סיבובית וקווית</b> (מהירות זוויתית, מהירות ומיקום כפונקציה של הזמן) אמצעי העברה של תנועה סיבובית. אופן פעולת ממסרות מאפייני מערכת ממסרות.	2
2	2			1	3	<b>אמצעי לשינוי אופי תנועה:</b> <b>סיבובית לקווית וההפך</b>	3
3	3	1		2	5	<b>חלקי חיבור:</b> חיבורים קבועים, חיבורים מתפרקים, חיבורים גמישים, מסבים, מצמדים, סרנים (אופן השימוש ללא חישובי חוזק)	4
2	2	2			6	<b>מושגי יסוד בבקרה:</b> משתני בקרה, תהליך בקרה, תרשים בקרה בקרה בחוג פתוח, בקרה בחוג סגור, משוב שלילי ומשוב חיובי	5
	3	3		4	2	<b>התנסות במערכת רב תחומית: רובוט זרוע</b>	6

## משרד החינוך

### המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

### הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

1	4	3	מכפלה קבועה ליניאריות	3	5	מדידות וניתוח אופי של תנועת חלקי רובוט: מיקום, מהירות, תאוצה. הדמיה רובוט זרוע scorbot-er , ROBOCELL	7
1	4	3		2	6	<b>התנסות בפונקציות מערכות בקרה</b>	8
2	3	3		2	6	<b>התנסות בבניית דיאגרמת מלבנים</b>	9
3	3	4	ליניאריות הגדלה	2	8	<b>תגובה סטטית של מערכת בקרה: אילוץ, תגובה והגבר, פיגור זמן, בקרת מהירות סיבוב</b>	10
2	3	3		4	4	<b>התנסות: אלוץ, תגובה והגבר סטטית במערכות בקרה</b>	11
2	3	3	מכפלה קבועה ליניאריות	3	5	<b>מנועים ומפעילים:</b> מנוע חשמלי DC, ( מנוע צעד, מנוע סרוו, - אופן פעולה) סולונואיד, בוכנה	12
2	4	2	מכפלה קבועה ליניאריות	2	6	<b>אמצעי תנועה במרחב:</b> אינטרפולציה, מהירות, דיוק, -מעטפת עבודה, תאוצה, קינמטיקה ישרה, קינמטיקה הפוכה, מיון רובוטים, סוגי מפרקים.	13
1	3	4		2	6	<b>רובוטים אוטונומיים:</b> מבנים מקובלים ועקרונות הנעה של רובוט, קינמטיקה של רובוט אוטונומי , מרכז כובד.	14
	4	4		4	4	<b>התנסות רב תחומית: רובוט אוטונומי י'</b>	15
3	2	2	מכפלה קבועה ליניאריות	2	5	<b>חישנים: עקרונות חישני מיקום ( IR , , אינקודר), חישני כוח(מעוות). חישן דופק(אופטי)</b>	16
	3	3		4	2	<b>התנסות בראיה ממוחשבת-פקס</b>	17

## משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

3	2	1	שדות	1	5	ראייה ממוחשבת: היוצרות תמונה ואפיון תמונה	18
1	3			1	3	מתן משמעות לתמונה שהתקבלה	19
3	1			1	3	אלגוריתמים לזיהוי שינוי בין תמונות.	20
3	3	2		2	6	אלגוריתמים לחיפוש פרט מוכר בתמונה	21
	4	4		4	4	התנסות: ראייה ממוחשבת ליי"א	22
2	3	3	לינאריות	2	6	שיטות בקרה ON-OFF, פרופורציונאלית	23
2	2	3		4	4	מערכת רב תחומית: רובוט אוטונומי י"א	24
41	68	71		60	120	סה"כ בתחום מערכות רובוטיקה ובינה מלאכותית	

משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע  
 הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

ג.5. תכנית הלימודים בתחום מערכות אוירו-חלל

מיפוי השעות על פי גישת ההוראה			ה נו ש א				סעיף
בין תחומי	רב תחומי	תחומי	שם האנלוגיה	שעות מעבדה	שעות עיוני		
			<b>מערכת השמש:</b>				
2	2		שדות	2	2	1	גרמי שמים במערכת, מרחקים וגדלים במערכת. התמקדות בכדה"א, אטמוספירת כדה"א, נטייתו.
2	2	2		2	4	2	כדה"א, תנועות כדה"א הירח ופלנטת מרס (מושא החקר העכשווי)
2	3	3	שטח מתחת לגרף	4	4	3	הספירה השמימית, מסלולים בין פלנטריים. חוקי קפלר
1	1	1	מינימום אנרגיה		3	4	הכוכב שלנו- השמש- מאפייניה, פעילות, המגנטוספירה.
			<b>היסטורית התעופה בחלל:</b>				
1	2	1	מינימום אנרגיה		4	5	<b>מהמצאת חומרי ההדף בעת העתיקה בסין, האחים רייט ועד ללוויינים ולמעבורות.</b>
							יסודות הנדסת אוירונוטיקה:
2	5	5	מכפלה קבועה	8	4	6	חוק ארכימדס כוח עליו וטיסה במבנים קלים מהאוויר.
2	5	5	שדות	4	8	7	מכניקת זורמים: זרימה שכבתית וזרימה מערבולתית עקרון ברנולי

## משרד החינוך

### המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

### הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

3	5	4	לינאריות	4	8	חוקי ניוטון, משקל ואיזון	8
3	5	5	מכפלה קבועה, סכום קבוע	4	9	הכוחות הפועלים על כלי טיס: עילוי, גרר, הדף, ביצועי המראה, נחיתה, שיוט	9
3	5	6	מכפלה קבועה	6	8	מבנים אווירודינמיים- מנהרת רוח, פרופיל אווירודינמי היגוי כלי טיס	10
						<b>בקרת כלי טייס</b>	
3	2	7		6	6	מושגי יסוד בבקרה	11
2	3	4		2	7	מערכות בקרה	12
2	5	4		4	7	מכניקת טיס, בקרת טיסה, משטחי היגוי, שילוב מערכות בקרה להפעלת משטחי היגוי	13
						<b>הנעה של כלי טיס וטילאות:</b>	
2	6	6	שדות	4	10	הנעת מדחף, הנעה סילונית ומג"ח סילון.	14
2	6	6		4	10	התפתחות הטיילים, הנעה רקטית (דלק נוזלי ומוצק).	15
2	4	4	מכפלה קבועה, שדות, שטח מתחת לגרף	4	6	סוגי לווינים בהתאם ליעודם-ריגול, תקשורת, מזג אוויר חקר מהירות בריחה, מסלולי לווינים : לויין גיאוסט חלליות "חלון שיגור"	16
2	2	2	מכפלה קבועה, שדות, שטח מתחת לגרף	2	4	מיקרולווינים	17
						<b>קוסמולוגיה:</b>	
	1	1			2	התפתחות התיאוריות, המפץ הגדול	18
	1	1			2	שכיחות היסודות הקלים, מבנה החומר	19

משרד החינוך

המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע

הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010

						ביקום, קרינה קוסמית	
	1	1			2	גיל היקום, התפשטות היקום (חוק הבל, יקום פתוח או סגור) גורלו	20
	1	1			2	כוכבים (מהלך חיים), התמקדות בסופר נובה, חורים שחורים, ננסים.	21
						אדם בחלל: (העשרה)	
	2	2			4	אתגרים סביבתיים, צרכי הגוף, קרינה, הסתגלות לחוסר משקל.	22
						מושבות בחלל: (העשרה)	
	2	2			4	תחנת החלל הבינלאומית, תחנות בחלל.	23
36	71	73		60	120	סה"כ בתחום מערכות אוירו-חלל	

**משרד החינוך**

**המנהל לתקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע**

**הפיקוח על המגמה המדעית-טכנולוגית 3010**