



**המינהל למדע וטכנולוגיה
משרד החינוך**



אוגדן - המגמה לתחבורה מתקדמת

המנהל לתקשוב וטכנולוגיה

משרד החינוך



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מחברים:

בן ארוש עומר

ברגיג יוסי

והבי אייל

שמכה מוטי

רייכספלד עודד

עורכת:

אורנה ירקון

ייעוץ מדעי ופדגוגי:

פרופ' ראובן כץ

מפמ"ר המגמה:

מר עדן נסים

תשפ"א



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

מרכז מורים ארצי למורי מורטק. הפרויקט מבוצע על ידי

מוסד הטכניון עפ"י מכרז 30/8.14

הפרויקט מבוצע עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך.

הלקט יצא לאור במימון האגף למדעים במזכירות הפדגוגית ומנהלת מל"מ המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

תוכן עניינים

7	מבוא
8	דבר מנהל אגף מגמות ההנדסיות, משרד החינוך
10	דבר מפמ"ר המגמה לתחבורה מתקדמת, משרד החינוך
12	עולם התחבורה והרכב כסביבת למידה
13	תכניות הלימוד במגמה
14	מדעי התחבורה המתקדמת - מקצוע מוביל
16	מדעי תחבורה מתקדמת מקצוע מוביל במגמת יישומי אוטוטק – 3710
17	כיתה י'
21	כיתה יא
25	כיתה יב'
28	מדעי תחבורה מתקדמת מקצוע מוביל במגמת הנדסת אוטוטק – 3720
29	כיתה י'
38	כיתה יא'



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

- 43.....כיתה יב'
- 46.....ההתמחויות במגמה
- 47..... התמחות יישומי אוטו - טק 3710
- 49..... התמחות הנדסת אוטו-טק 3720
- 51..... לימודים על תוכניים
- 52..... כיתות יג' יד', טכנאים והנדסאים
- 55..... תכנית השלמה בתכניות יג'-יד' לבוגרי מסלול עיוני / אחר
- 56..... הצטיידות במגמת תחבורה מתקדמת
- 58..... מעבדת מקצוע התמחות 3710
- 58..... מעבדת מקצוע התמחות 3720
- 59..... בטיחות בלימוד ההתנסותי - במעבדות ובסדנאות
- 62..... נוהל היבחנות במגמת התחבורה המתקדמת תשפ"א
- 64..... מבנה עקרוני של בחינה
- 65..... היבחנות בחטיבה העליונה-כיתות י-יב
- 65..... מדעי התחבורה המתקדמת – מקצוע מוביל במגמות 3710 ו-3720
- 66..... מבחנים בהתמחויות בתיכון
- 67..... זכאות לתעודת הסמכה טכנולוגית מקצועית
- 68..... 1.4 שאלוני תיכון בהתמחויות בשנת תשפ"א (שנה אחרונה)



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

69 הבחנות במכללות טכנאים - הנדסאים

69 מגמת הנדסת תחבורה- יישומי אוטוטק- מגמה 3791

70 היבחנות בכיתה יד בשנת תשפ"א (שנה אחרונה לשאלונים אלו)

71 חומרי הסבר ופרסום לשיווק המגמה

73 מבנה הלימודים במגמה

74 הפיקוח על המגמה

מבוא





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

דבר מנהל אגף מגמות ההנדסיות, משרד החינוך

מורות ומורים יקרים, ברכותי לצוות הפיקוח בראשות של מר עדן ניסים מפמ"ר המגמה על הוצאת

אוגדן הנהלים החשוב למגמת תחבורה מתקדמת.

אנו באגף לטכנולוגיה ובמיוחד דרך מגמת תחבורה מתקדמת מוציאים מהכוח אל הפועל את הכוחות הטמונים בחינוך הטכנולוגי.

החינוך הטכנולוגי עומד לנגד עיניי כפלטפורמה מעולה לטיפול חשיבה מסדר גבוה כגון: יכולת לימוד

עצמי, פתרון בעיות, וחשיבה רפלקטיבית כאחת ממטרות החינוך של בוגר מערכת החינוך שאמור

להתמודד עם שינויים מהירים בתחומי המדע, הכלכלה, הטכנולוגיה והחברה שמונעים ע"י תגליות

מדעיות, פיתוחים טכנולוגיים, בד בבד עם התפתחות מהירה של ידע. עקרונות אלו עמדו בשינוי

המגמה כהתמחות "סמך" במגמת מכונות למגמה עצמאית העומדת בפני עצמה.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

בכדי להוביל ולקדם את השינויים ואת מטרות החינוך, חובה לקדם ולחזק את המורים שנמצאים
ביומיום עם וביחד עם התלמיד, לכן:

- נמשיך בטיפול המורה וההוראה במקצועות הטכנולוגיים.
- נשאף לחיזוק השייכות של המורה לקהילה האקדמית של הוראת הטכנולוגיה בארץ ובעולם.
- נשאף לחיזוק השייכות של המורה לקהילת התעשיינים (איגוד המוסכים ואיגוד היבואנים).
- נטפח את השאיפה למצינות ולמיצוי היכולות והמיומנויות של קהילת המורים למקצועות הטכנולוגיים.
- נמשיך לקדם חשיבה עצמאית, יצירתיות וסקרנות אינטלקטואלית בתחום הטכנולוגי תוך התאמה לצרכי מערכת החינוך.
- נדגול בטיפול מנהיגות, בלקיחת אחריות במעורבות ובמוכנות לתרום לקהילת המורים והתלמידים בחינוך הטכנולוגי.

בברכת שנת לימודים מהנה ופורייה, ובמיוחד בשנת הקורונה

ד"ר אהרון שחר – מנהל האגף,

טכנולוגיה, מגמות מדעיות הנדסיות



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

דבר מפמ"ר המגמה לתחבורה מתקדמת, משרד החינוך

מנהלים, רכזים, מורים יקרים

אנו נרגשים להגיש לכם את אוגדן הנהלים המעודכן של המגמה לתחבורה מתקדמת. אוגדן זה מראה

כיצד ניתן ליישם, הלכה למעשה, את תפיסת העולם החינוכית של המגמה.

תכנית שהתלמיד במרכזה והקו המנחה אותה הוא פיתוח התלמיד תוך ראייה פדגוגית עתידית,

חדשנות, יצירתיות, חווית הלמידה, דרכי הוראה והערכה.

באוגדן תמצאו את כל המידע הנחוץ להפעלת המגמה בבית הספר. האוגדן כולל, תכניות לימוד,

הצטיידות, היבחנות, חומרי הסבר ומידע נוסף. היות והמידע משתנה ודינמי האוגדן מכיל קישורים

למאגר המידע של המגמה.

אני מבקש להדגיש כי כל תלמיד במגמה חשוב לי אישית. חלומי הוא שכל בוגר מגמה יסיים את לימודיו

עם התעודה האיכותית ביותר שהוא יכול לקבל בשלב זה של חייו. המגמה מציעה לבוגריה תעודת

בגרות איכותית המאפשרת את המשך הלימודים באקדמיה, הסמכה טכנולוגית המאפשרת השתלבות

בעתודה הטכנולוגית או תעודת הסמכה. אנו רוצים לראות את בוגרי המגמה משרתים בצה"ל שירות

משמעותי במערך הטכנולוגי, מממשיכים את לימודיהם ומשתלבים בהצלחה בחברה ובעולם

התעסוקה.





מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

הצלחת המגמה תלויה בעשייה הברוכה של כל מנהלי בתי הספר, רכזי ומורי המגמה. מהיכרותי, מדובר בציבור נפלא, חדור שליחות העושה לילות כימים למען התלמידים. בטוחני שכך יפעלו כל התכניות החדשות בכל בתי ספר בהם נמצאת המגמה. ברצוני לאחל הצלחה רבה לכולנו ובעיקר לתלמידנו היקרים שלמענם נעשה הכל כדי להעניק את המיטב.

תודה גדולה לכל המסייעים בידי להוציא אוגדן זה לפועל.

עדן נסים

מפמ"ר המגמה



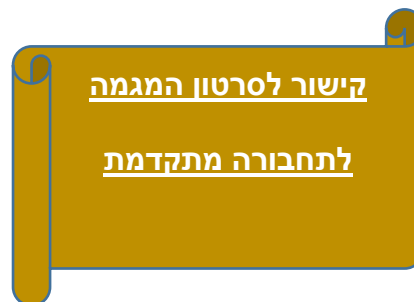
מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

עולם התחבורה והרכב כסביבת למידה

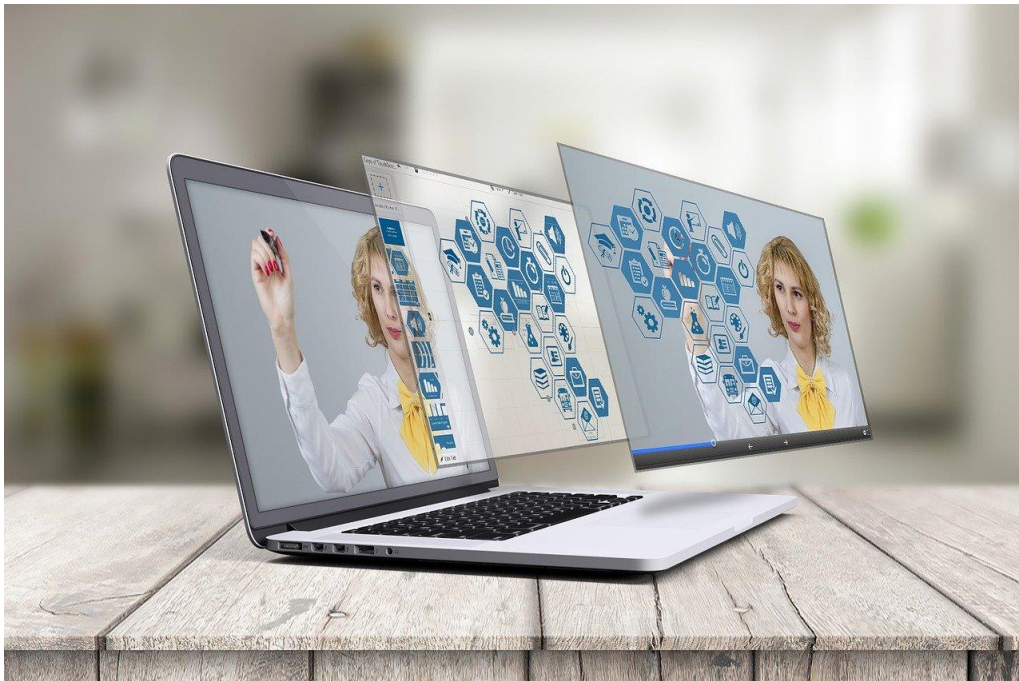
בעבר הלא רחוק, עולם התחבורה והרכב עסק בעיקר בכלי תחבורה ובמערכות שהניעו וביקרו את כלי התחבורה. המהפכה התעשייתית הרביעית, אפשרה את חיבור כלי הרכב לתקשורת אל חוטית כך שכל כלי הרכב בעולם מחוברים בעצם זה לזה במבנה של Internet Of Things או האינטרנט של הדברים. חיבור כלי התחבורה השונים לענן טומן בחובו פוטנציאל אדיר שהאנושות עדיין לא הפנימה את עוצמתו. ממש כמו שלקח שנים להבין את השפעת המחשב, האינטרנט והטלפון החכם על החיים ועל התודעה האנושית. מגמת תחבורה מתקדמת משתמש בסביבה דינמית, מתפתחת ומרתקת זו כדי להעניק ידע טכנולוגי ולחנך את התלמיד להתמודד עם הלא נודע.



קישור לסרטון המגמה

לתחבורה מתקדמת

תכניות הלימוד במגמה





מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מדעי התחבורה המתקדמת - מקצוע מוביל

מגמת תחבורה מתקדמת היא מגמה צעירה ומתפתחת המציעה לכל תלמיד סביבת למידה רבת תחומית, חדשנית ומרתקת המותאמת לו. מטרת המגמה היא לפתח את דרכי החשיבה של כל תלמידיה תוך התנסות בסביבה המתפתחת של עולמות הרכב והתחבורה בדגש על רכישת ידע, מיומנויות וערכים.

מגמת התחבורה מקבלת בשמחה את כל בנות ובני הנוער שיש להם משיכה לתחומי ההנדסה והטכנולוגיה בכלל ולתחום התחבורה החכמה והרכב בפרט ומאפשרת להם להעמיק כמידת יכולתם בתחומי התחבורה השונים, לחקור אותם, לגלות עולמות חדשים ולהכיר אותם מנקודות מבט שונות. בוגרי המגמה יהיו אנשים עם יכולת שפתית גבוהה, יכולת למידה עצמית, ראייה מערכתית, מיומנות עבודה בצוות ועוד. הכוונה להעניק לבוגרים את היכולת להתמודד עם אתגרים טכנולוגיים והנדסיים עתידיים שאינם מוכרים בשעת כתיבת תכנית לימודים זו ובכך יוכלו להשתלב במציאות הטכנולוגית הנדסית המתפתחת באופן מואץ ובעולם שהופך את חלומות העבר למציאות העכשווית והעתידית.

תכנית לימודים ותוכנית הוראה

תכנית הלימודית גובשה מחדש ושודרגה בהלימה לקדמה הטכנולוגית המואצת בעולם האוטומוטיבי הדיסיפלינרי תוך התאמת ההתמחות לרמת התלמיד והכוונתו לחוויה מרתקת של הצלחה. תכנית זו

מציעה שני מסלולי למידה.

כל תלמידי המגמה ילמדו במסלול מסוים לפי מקצוע ההתמחות שלהם כדי להבטיח התאמה בין התוכניות ויצירת רצף הוראה בין שתי התוכניות. למרות שסמל השאלון של שני המסלולים זהה, בשאלון יהיו פרקים שונים המיועדים לתלמידים לפי מסלול הלימודים שלהם. כך תלמידי כל מסלול יענו על שאלות שונות בבחינת הבגרות שלהם.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

1. מסלול המיועד לתלמידי יישומי אוטו - טק 3710 במסגרתו יושם דגש על הצד ההתנסותי של מערכות התחבורה המתקדמת. לתוכנית זו אין דרישות קדם באנגלית במתמטיקה ובמדעים. השאלות המיועדות לתלמידים אלו בבחינת הבגרות יבחרו על סמך דרישות קדם אלו ותכנית הלימודים המדגישה את הצד המעשי.
2. מסלול המיועד לתלמידי הנדסת אוטו - טק 3720 במסגרתו יושם דגש על הצד המדעי, הנדסי והמתמטי של מערכות התחבורה המתקדמת תוך שימוש במקורות מידע הכתובים בשפה האנגלית. כמו כן, יידרש ידע בתכנות. לכן, דרישות הקדם למסלול זה הן לפחות 4 יחידות לימוד באנגלית ובמתמטיקה. השאלות המיועדות לתלמידים אלו בבחינת הבגרות יבחרו על סמך דרישות הקדם אלו ותוכנית הלימודים המדגישה את הצדדים ההנדסיים, המדעיים והמתמטיים של מערכות התחבורה.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מדעי תחבורה מתקדמת מקצוע מוביל במגמת יישומי אוטוטק – 3710

להלן, פריסה תלת שנתית של תכנית הלימודים
 תכנית ההוראה מדגישה את ההיבטים המעשיים של מערכות התחבורה החכמה. בין נושאי הרכב
 החכם ובין ההיבטים השונים בכל אחד מתחומי הלימוד. כל אחד מהנושאים הרשומים בטבלה הוא
 נושא מרכז מערכתי שילמד במשך הזמן המוגדר מכל ההיבטים שנסקרו בהגדרת סביבת הלמידה.
 נושאי הלימוד לפי כיתות הלימוד הם:

כיתה	נושאים	ע	ה	ש"ש - ע	ש"ש - ה
י	מבוא לתחבורה חכמה	30		1	
	מרכב והנעה	30	30	1	1
	מערכות בטיחות ברכב	30	30	1	1
	אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה י	150	60	5	2
יא	אלקטרוניקה וחשמל	30	30	1	1
	מבוא לבקרה	30		1	
	אבחון ודיאגנוסטיקה	30	30	1	1
	אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה יא	150	60	5	2
יב	מחשבים ותקשורת	30		1	
	תמסורות הספק	60		2	
	אוריינות אוטומוטיבית	30		1	
	ס"ה כיתה יב	120		4	
ס"ה לתוכנית מלאה	420	120	14	4	4
		540		18	



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה י'

א. מבוא לתחבורה חכמה

ה	ע	נושא
	30	א. מבוא לתחבורה חכמה
	5	מבוא לתחבורה: תרומת התחבורה לחברה
	5	היסטוריה של התחבורה:
	5	תרומת התחבורה לחברה ולפרט.
	5	הסיפור ההנדסי של עולם הרכב עבר, הווה, עתיד.
	5	התועלת הכלכלית.
	5	אתגרי הרכב החכם: צמצום הנזקים שהרכב גורם.
	5	עומסי תנועה ונזקים לסביבה
	5	תאונות דרכים

תיאור כללי:

האפשרות לנוע ממקום למקום להניע סחורות, חומרי גלם או צבא, השפיעה בצורה דרמטית על האנושות ועיצב אותה. דרכים טובות וכלי תחבורה טובים מקצרים את הדרך לפעמים אפילו הופכים אותה לאפשרית. להלן מספר דוגמאות

המצאת מנוע הקיטור אפשרה למשל את בניית הרכבות וספינות הקיטור.

המצאת המטוס אפשרה לחצות את האוקיינוס האטלנטי ולנוע מארצות הברית לאירופה בפחות מיום.

המצאת המכונית אפשרה לאנשים לעבוד במרחק של שעה נסיעה מהבית. לטייל. לבקר את קרובי המשפחה שלהם.

המצאת האינטרנט אפשרה את הקמת חברות החסך (low cost) שהורידה בצורה דרמטית את מחירי הטיסות והפכה את הטיסות לחו"ל לזמינות וזולות.

נושאים לדין:

כיצד התפתחו כלי התחבורה? מדוע הם התפתחו כך ולא אחרת? מה המחיר של התחבורה במונחים של תאונות, זיהום אוויר, יצירת פסולת? כיצד אפשר להגדיל את התועלת ולצמצם את הנזק?

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ב. מרכב והנעה

ה	ע	נושא
30	30	ב. מרכב והנעה
		מרכב הרכב
3	3	מבנה המרכב
3	3	מערכת ההגה.
3	3	גלגלים ומערכת הנעה.
3	3	כיצד הופכים את הנסיעה לנוחה?
		מנוע הרכב
		מנוע בנזין ומנוע דיזל
3	3	הנעת כלאיים (היברידית)
3	3	הנעה חשמלית
3	3	הנעה בגז
3	3	חוקים, תקנות ומיסוי
3	3	
3	3	

פרק זה עוסק במבנה קלאסי של כלי תחבורה הכולל מרכב בו נמצאים הנוסעים והמטענים שיש להעביר. המרכב כולל גם בדרך כלל מנוע המספק את האנרגיה הדרושה להנעת המרכב ותכולתו. בפרק זה נכיר את המרכב ואת התכונות הבסיסיות שלו:

חוזק המרכב המושג על ידי שימוש בחומרים שנבחרו לכך וחוברו זה לזה בצורה מיוחדת. כיצד שולטים בכיוון התנועה של כלי הרכב? מהו חיכוך סטטי ומדוע הוא נחוץ לתנועת הרכב? מהו חיכוך גלגול? מהי נוחות וכיצד הופכים את הנסיעה לנוחה?

את הרכב מניע מנוע. המנוע משתמש באנרגיה כל שהיא, ומפיק אנרגיה קינטית להנעת הרכב. כלל בסיסי בהנדסה הוא שאם יש מגוון של פתרונות הנעה כנראה שלכל אחד מהם יש יתרון מובהק על האחרים שגורם לכך שייצרני הרכב עדיין משתמשים בו. לפעמים, היתרון איננו טכנולוגי הנדסי אלא קשור למיסוי או תקנות שהמדינה חוקקה.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ג. מערכות בטיחות ברכב

ה	ע	נושא
30	30	ג. הנדסת נוחות ובטיחות כוחות הפועלים על הרכב
5	5	החלקה, התהפכות תאונה.
5	5	חיכוך, בלימה.
		בטיחות הרכב
		מערכות בלימה ו ABS.
5	5	מערכות ESP
5	5	רכב אוטונומי
		בטיחות הנוסעים
5	5	חגורות בטיחות
5	5	כריות אוויר.

אחד מאתגרי הרכב הוא הגנה על נוסעי הרכב, נוסעים בכלי רכב אחרים והולכי רגל. נתחיל בכך שנבין את סדרי הגודל של הכוחות הפועלים על הרכב במצבים שונים. את השפעתם על הנוסעים ותכולת כלי הרכב.

לאחר מכן נסקור את האמצעים שפותחו כדי להגן על המרכב ועל הנוסעים.

נדון גם בהיבטים הנובעים משילוב רכב אוטונומי כמו מי אחראי במקרה של תאונה שבה היה מעורב רכב אוטונומי?



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ד. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה י

לאוריינות מוקדשות 2 ש"ש – 60 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד.

כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

דוגמאות לנושאים בכיתה י:

מבוא לתחבורה חכמה: חוקים חדשים, התקדמות רכבת תחתית בתל – אביב. חברות הזנק. פתרונות חדשניים לבעיות שונות.

מרכב ומנוע. חידושים בדגמי רכב חדשים המגיעים ארצה.

ניתוח של תאונות דרכים. אבזרי בטיחות חדשניים.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה יא

ה. אלקטרוניקה וחשמל

נושא	ע	ה
ה. אלקטרוניקה וחשמל	30	30
מערכות חשמל להעברת הספק		
זרם, מתח, התנגדות הספק.	5	10
מנועים חשמליים מבנה ואופיין.	5	10
מצברים ברכב	5	5
מערכות טעינה	5	5
מערכות אלקטרוניות		
חצי מוליך.		
דיודה, טרנזיסטור.	2	
מעגלים משולבים.	2	
מערכות תקשורת	2	
	4	

בפרק זה התלמיד ילמד באופן יישומי על חשמל ואלקטרוניקה ברכב. הוא יכיר את הגורמים האופייניים למערכות חשמליות, ידע כיצד למדוד אותם בעזרת רב מודד. אין צורך להיכנס לחישובים מעמיקים. התלמיד יכיר את המנועים החשמליים את הקשר בין המתח והסלד, בין הזרם והמומנט וכן את הקשר בין ההספק המכני והחשמלי. הוא יכיר את המצבר, צרכנים בסיסיים ומערכות הטעינה.

בפרק האלקטרוניקה המטרה היא להכיר את המעגלים המשולבים (כרטיסים) כמערכות שיש להם אותות קלט ופלט חשמליים שאותם ניתן למדוד או לדמות. כמו כן יכיר התלמיד את מערכות התקשורת ברכב.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ו. מבוא לבקרה

ה	ע	נושא
	30	ו. מבוא לבקרה
		מערכות בקרה. מדוע מבקרים? כיצד מבקרים?
	5	מערכות ברכב המבוקרות בחוג פתוח
	5	מערכות ברכב המבוקרות בחוג סגור.
	5	דיאגרמת מלבנים.
		חיישנים
		תפקיד מבנה ואופן פעולה של חיישן
	5	חיישנים נוספים המבצעים פעולה דומה
	5	מפעיל
		מפעיל חשמלי ברכב.
	5	

בפרק זה יכיר התלמיד את מערכות הבקרה. אופן פעולתן והמרכיבים הבסיסיים שלהן. חיישנים, מפעילים וכמובן הבקר המקבל את המידע ופועל לפיו.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ז. אבחון ודיאגנוסטיקה

30	30	ז. אבחון דיאגנוסטיקה
	6	מאפייני תקלות ברכב חכם.
	8	הכרת סרטוטי מערכות חשמל ובקרה ברכב.
		סמלים מקובלים
10	8	גישות לאיתור תקלות.
		שימוש במציאות רבודה.
		שימוש ב OBD (אבחון בעזרת מחשב המתחבר לרכב)
		שליפת מידע ממאגרי מידע של יצרנים.
		לומדה ייעודית. שימוש בתוכנות יצרן לאיתור תקלות.
20	8	



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ח. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה יא

לאוריינות מוקדשות 2 ש"ש – 60 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד.

כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

דוגמאות לנושאים בכיתה יא:

רכב חשמלי. רכב היברידי. טעינה. תקנות. טווח. כיצד התחום מתקדם?

דוגמאות למערכות בקרה חדשניות בכלי רכב או דיון במערכות כמו בקרת שיוט אדפטיבית וכדומה מה יכול להתקלקל כאן? משחקי חידות שתלמידים ממצאים על תקלות או בעיות שתלמידים אחרים צריכים לגלות.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה יב'

ט. מחשבים ותקשורת

ה	ע	נושא
	30	ט. מחשבים ותקשורת
	10	לוגיקה
		משתנה לוגי
		טבלאות אמת
		מפות קרנו
		יישומים ברכב
		קריאת סרטונים של מערכות בקרה.
	10	תרשימי מערכות חשמל ברכב.
		מחשב ניהול מנוע – חיישנים ומפעילים.
		מחשב ניהול תיבת הילוכים – חיישנים ומפעילים
		מחשב ניהול רכב – חיישנים ומפעילים.
		תקשורת מחשבים.
	10	טופוגרפיה של רשת המחשבים ברכב
		מאפייני רשתות מהירות, קצב, התנגדות
		תקנים מקובלים בינלאומיים



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

י. תמסורות הספק

60	י. תמסורות הספק
20	מערכות מכניות
	חוק ראשון של ניוטון
	חוק שני של ניוטון
	חוק שלישי של ניוטון
	כוח
	עבודה
	הספק מכני לינארי
	הספק מכני סיבובי
	תמסורות הספק:
20	עקרון פעולה של מנועי בנזין
	עקרון פעולה של מנוע דיזל
	מנוע חשמלי
	נצילות ותצרוכת דלק
	חישובים:
	שטחי בוכנות
	נפחי צילנדרים
	יחס דחיסה
	מערכות הנעה הרכב
	מצמדים מכני וממיר מומנט.
20	תיבת הילוכים, גלגלי שיניים
	דיפרנציאל
	רצועות
	חישובים יחסי מסירה



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

יא. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה יב

לאוריינות מוקדשות 1 ש"ש – 30 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד.

כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

תכנות בקרים ומיקרו בקרים. בניית תקנון של תחרות כיתתית.

סוגים שונים של תמסורות מיוחדות. למשל, איך עובד מנגנון הנעת המגבים.





מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מדעי תחבורה מתקדמת מקצוע מוביל במגמת הנדסת אוטוטק – 3720

להלן, פריסה תלת שנתית של תכנית הלימודים

תכנית ההוראה משלבת בין נושאי הרכב החכם ובין ההיבטים השונים בכל אחד מתחומי הלימוד. כל אחד מהנושאים הרשומים בטבלה הוא נושא מרכז מערכת שילמד במשך הזמן המוגדר מכל ההיבטים שנסקרו בהגדרת סביבת הלמידה. נושאי הלימוד לפי כיתות הלימוד הם:

כיתה	נושאים	ע	ה	ש"ש - ע	ש"ש - ה
י	הנדסת תחבורה	90	60	3	2
	הנדסת בקרה				
	הנדסת הנעה				
	הנדסת נוחות ובטיחות				
	תכנות ואלקטרוניקה				
	אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה י	150	60	5	2
יא	חיישנים	90	60	3	2
	מפעילים				
	בקרה מתקדמת				
	אבחון ודיאגנוסטיקה				
	אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה יא	150	60	5	2
יב	מחשבים ותקשורת	30		1	
	תמסורת הספק	60		2	
	אוריינות אוטומוטיבית	30		1	
	ס"ה כיתה יב	120		4	
	ס"ה לתוכנית מלאה	420	120	14	4
		540		18	

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה י'

א. הנדסת תחבורה

ה	ע	נושא
12	18	<p>א. הנדסת תחבורה</p> <p>מבוא לתחבורה: תרומת התחבורה לחברה</p> <p>היסטוריה של התחבורה:</p> <p>תרומת התחבורה לחברה ולפרט.</p> <p>הסיפור ההנדסי של עולם הרכב עבר, הווה, עתיד.</p> <p>התועלת הכלכלית.</p> <p>אתגרי הרכב החכם: צמצום הנזקים שהרכב גורם.</p> <p>עומסי תנועה ונזקים לסביבה</p> <p>תאונות דרכים</p>

הנדסת תחבורה דוגמה	
מבוא	<p>לעולם התחבורה השפעה עצומה על התפתחות החברה האנושית. כלי התחבורה השונים אפשרו לבני האדם לנוע ממקום למקום וכן להעביר סחורות ומוצרים ממקום למקום וכך לפתח את המסחר. כלי תחבורה גם אפשרו לאנשים ליצור קשר זה עם זה ולהעביר מידע מאדם לאדם כמכתבים וספרים. עד להמצאת התקשורת התחבורה אפשרה תקשורת בין אנשים שהיו מרוחקים זה מזה גאוגרפית.</p>
הנדסי	<p>אילו בעיות התחבורה פותרת?</p> <p>אילו בעיות התחבורה יוצרת?</p> <p>פיתוח של התחבורה מאפשר יותר קשר בין אנשים, יותר גמישות במקום העבודה, בסחר חופשי. אבל התחבורה יוצרת גם בעיות כמו תאונות דרכים, פקקים, פגיעה בטבע וזיהום אוויר.</p> <p>דוגמאות לשאלות:</p> <p>מה ניתן לפתח כדי לאפשר לאנשים וסחורות לנוע בקלות?</p>

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

הנדסת תחבורה דוגמה	
אילו נזקים זה עלול לגרום לבני אדם, לסביבה, לפרנסה? איך למזער אותם?	
מדוע נוצרים פקקים במקומות מסוימים? מה לומדים בתחום הדעת האקדמי הנקרא תחבורה?	מדעי
אילו כלי רכב יש בעולם? מה ההבדל בינם? כיצד השפיעה טכנולוגיה חדשנית (כמו מחשב) על עולם התחבורה? מה היה לפני המצאת המחשב? כיצד השפיעו המחשבים על עולם התחבורה?	טכנולוגי
מה הנסועה הדרושה לקיום השיעור? מה היא הנסועה הדרושה כדי להביא כיכר לחם לבית? כמה עולה לנסוע קילומטר (דלק, ביטוח, בלאי וכדומה)? היבטים מרתקים הקשורים לתחבורה מאתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.	כמותי
כיצד מנגישים את עולם התחבורה לציבור? כיצד אנשים פועלים על עולם התחבורה? ממשקים ברכבת (רכישת כרטיסים, הכוונה) ממשקים ברכב (כיוון רכב בעזרת הגה בשעה שהמנגנון שמסובב את הגלגלים השתנה לחלוטין)	ממשק משתמש
חיפוש מידע ברשת וביוטיוב. הצגת כל המונחים שנאמרים בעברית גם באנגלית. יצירת מילון ויזואלי משותף.	אוריינות

ב. הנדסת בקרה



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ה	ע	נושא
12	18	ב. מבוא בקרה מערכות בקרה. מדוע מבקרים? כיצד מבקרים? מערכות ברכב המבוקרות בחוג פתוח מערכות ברכב המבוקרות בחוג סגור. דיאגרמת מלבנים. חיישנים תפקיד מבנה ואופן פעולה של חיישן חיישנים נוספים המבצעים פעולה דומה מפעיל מפעיל חשמלי ברכב.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ג. הנדסת הנעה

ה	ע	נושא
12	18	<p>ג. הנדסת הנעה כיצד מניעים רכב? סוגי מנועים סוגי הנעה מקורות אנרגיה והמרתם לאנרגיה קינטית. הנעה עם בנזין, סולר, גז, חשמל, היברידי מושגים בקינמטיקה ותנועה. (איכותני ויחידות המידה) היבטים מדעיים של תנועה מערכת העברת כוח ותמסורות. כיצד מופעלות מערכות ההנעה? כיצד הן מבוקרות מדוע יש צורך בתמסורת?</p>

הנדסת תנועה דוגמה	
מבוא	המרכב הרכב נע ועוצר. שיטות הנעה שונות. על איזה צורך הן עונות? מה גורם לרכב להיות "חזק", "זריז", "מהיר", "ספורטיבי"?
הנדסי	דרישות הנעה שונות מרכב. משקל שונה, מהירות שונה, טווח שונה, התאמת ההספק המהירות והמומנט לדרישה. צמצום זיהום האוויר.
מדעי	אנרגיה והספק קינמטי. הקשר בין הספק מומנט ומהירות. ההבנה שניתן לקבוע אחד מהם והשני קובע הטבע.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

טכנולוגי	מנועי דיזל ובנזין. מה הם עקרונות הפעולה - הדומה והשונה. מה קדם למה? מה הם האתגרים בכל אחד מהם? תמסורת לשינוי מומנט וסלד של מנוע.
כמותי	עקומת הספק של מנוע בנזין, דיזל וחשמלי. ניתוח גרפים.
ממשק משתמש	כיצד הנהג שולט בתנועת הרכב? השפעת בחירת ההילוך הנכון על ביצועי הרכב? ההבדל בין תמסורת אוטומטית וידנית.
אוריינות.	חיפוש מידע ברשת וביוטוב. הצגת כל המונחים שנאמרים בעברית גם באנגלית. יצירת מילון ויזואלי משותף.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ד. הנדסת נוחות ובטיחות

ה	ע	נושא
12	18	<p>ד. הנדסת נוחות ובטיחות</p> <p>כיצד הופכים את תחושת הנהג ברכב לנעימה?</p> <p>מיזוג אויר ובקרת אקלים.</p> <p>מערכות נוחות</p> <p>כיצד שומרים על בטיחות הנוסעים ומשתמשי דרך אחרים?</p> <p>חיכוך ובלימה</p> <p>ספיגת אנרגיה.</p> <p>בלימה ברכב היברידי וחשמלי</p> <p>אביזרי בטיחות</p> <p>חגורות בטיחות אקטיביות</p> <p>כריות אוויר.</p> <p>מערכות בקרת יציבות</p>

הנדסת נוחות ובטיחות דוגמה	
מבוא	<p>אחד מתפקידי המרכב הוא לאפשר למטען ולנוסעים להגיע ממקום למקום בנוחות ובבטיחות. כמו כן המרכב צריך להגן על הולכי רגל שהרכב עלול לפגוע בהם.</p> <p>כיצד עושים זאת?</p>
הנדסי	<p>כיצד מגנים על הנוסעים ברכב?</p> <p>כיצד מגנים על הולכי הרגל?</p> <p>כיצד מגנים על מכוניות אחרות מפני נזקים אפשריים?</p> <p>כיצד יוצרים נסיעה נעימה ונוחה?</p> <p>מה הם כוכבי הבטיחות לרכב?</p> <p>מה תפקיד חגורות הבטיחות וכריות האוויר.</p>



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מדעי	מה היא נוחות, כיצד מגדירים אותה? כיצד מודדים אותה? מהי בטיחות וכיצד מגדירים אותה? כוחות הנוצרים ברכב בזמן תאונה. מבחני ריסוק.
טכנולוגי	כיצד פועלת חגורת בטיחות חכמה? כיצד פועלת כרית אוויר? כיצד בונים מרכב שיספוג אנרגיה?
כמותי	חישוב הכוחות הנוצרים בתאונה והשפעתם האפשרית על גוף האדם.
ממשק משתמש	כיצד בנוי הרכב להגן על הנוסע. להעיר את תשומת ליבו לבעיות. כיצד המערכת פותרת באופן אוטומטי בעיות שונות (כמו נעילת גלגל בזמן בלימה).
אוריינות.	חיפוש מידע ברשת וביוטיוב. הצגת כל המונחים שנאמרים בעברית גם באנגלית. יצירת מילון ויזואלי משותף.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ה. תכנות ואלקטרוניקה

ה	ע	נושא
12	18	ה. תכנות ואלקטרוניקה הכרת שפת התכנות. בניית מערכות ובקרה על פעולתן הכרת משתנים פקודות קלט פקודות פלט מבנה הזיכרון חיבור חיישנים ומפעילים.

תכנות ואלקטרוניקה דוגמה	
מבוא	מערכת התחבורה הן מערכות מכניות הנשלטות על ידי מחשב. נראה כיצד מעבירים מידע מהעולם אל המחשב וכיצד המחשב פועל על העולם ומשנה אותו.
הנדסי	תכן של מערכת.
מדעי	היבטים מדעיים בפעולת המערכת (תנועה, חישה)
טכנולוגי	כיצד בנוי חיישן. אמצעי תמסורת.
כמותי	קשר בין משתנה פיזי למשתנה במחשב.
ממשק משתמש	כיצד מתכנתים? כיצד מאתרים תקלות ומתקנים אותן
אוריינות.	חיפוש מידע ברשת וביוטיוב. הצגת כל המונחים שנאמרים בעברית גם באנגלית. יצירת מילון ויזואלי משותף.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ו. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה י

לאוריינות מוקדשות 2 ש"ש – 60 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד.

כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

חדשות תחבורה. מה חדש בארץ ובעולם. פקקי תנועה. מה גורם להם? איך אפשר לצמצם אותם? מנגנוני בקרה חכמים. כיצד הם פועלים? כיצד בונים תמונת מציאות ברכב? שיטות הנעה ייחודיות.

חקר של תאונות מפורסמות. מה גרם לפיתוח אבזרי בטיחות. פוליטיקה ובטיחות.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה יא'

ז. חיישנים

12	18	<p>ז. חיישנים</p> <p>חיישנים מנוע כיצד מעבירים מידע על הרכב לבקרים? מקודד.</p> <p>חיישן ספיקת דלק</p> <p>חיישן ספיקת אוויר</p> <p>חיישני מרכב</p> <p>זיהוי נוכחות נוסע בכיסא.</p> <p>חיישן זיהוי תאונה.</p> <p>ניתוח חיישנים לפי</p> <p>תפקיד (כמלבן במערכת בקרה)</p> <p>מבנה</p> <p>אופן פעולה</p> <p>יתרונות וחסרונות.</p>
----	----	--



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ח. מפעילים

		ח. מפעילים
		כיצד הבקר משפיע על מערכות הרכב?
		עקרונות:
		אלקטרו-מגנטיות.
		מפעיל פיאזו אלקטרי
		יישומים:
		סולנואיד
		מנועי DC
		מנועי סרוו
		מנועי צעדים
		מזרק
12	18	



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ט. בקרה מתקדמת

ה	ע	נושא
12	18	ט. בקרה מתקדמת. דוגמאות למערכות בקרה. בקרת שיוט בקרת יציבות בקרים אות דיגיטלי אות אנלוגי והמרתו בניית מודלים של תהליכים: איך המחשב בונה תמונה על הרכב? בקרה מסתגלת איסוף נתונים ובקרה סטטיסטית בקרה לומדת. בקרה יציבה (רובסטית)



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

י. אבחון ודיאגנוסטיקה

24	36	<p>י. אבחון דיאגנוסטיקה מאפייני תקלות ברכב חכם. הכרת סרטוטי מערכות חשמל ובקרה ברכב. סמלים מקובלים גישות לאיתור תקלות. שימוש במציאות רבודה. שימוש ב OBD (אבחון בעזרת מחשב המתחבר לרכב) שליפת מידע ממאגרי מידע של יצרנים. לומדה ייעודית. שימוש בתוכנות יצרן לאיתור תקלות.</p>
----	----	---



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

יא. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה יא

לאוריינות מוקדשות 2 ש"ש – 60 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד. כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

דוגמאות לנושאים בכיתה יא:

חיישנים חכמים. איך הם פועלים? איך הם בנויים תמונת מציאות?

איך גורמים למערכות לפעול?

האם בקרה היא בצלמנו ובדמותינו?

מה יכול להתקלקל כאן? משחקי חידות שתלמידים ממציאים על תקלות או בעיות שתלמידים אחרים צריכים לגלות.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתה יב'

יב. מחשבים ותקשורת

ה	ע	נושא
	30	מערכות מחשוב ותקשורת לוגיקה משתנה לוגי טבלאות אמת מפות קרנו יישומים ברכב קריאת סרטונים של מערכות בקרה. תרשימי מערכות חשמל ברכב. מחשב ניהול מנוע – חיישנים ומפעילים. מחשב ניהול תיבת הילוכים – חיישנים ומפעילים מחשב ניהול רכב – חיישנים ומפעילים. תקשורת מחשבים. טופוגרפיה של רשת המחשבים ברכב מאפייני רשתות מהירות, קצב, התנגדות תקנים מקובלים בינלאומיים



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

י.ג. תמסורות הספק

		יג מערכות מכניות ותמסורות הספק
		מערכות מכניות
		חוק ראשון של ניוטון
		חוק שני של ניוטון
		חוק שלישי של ניוטון
		כוח
		עבודה
		הספק מכני לינארי
		הספק מכני סיבובי
		תמסורות הספק:
		עקרון פעולה של מנועי בנזין
		עקרון פעולה של מנוע דיזל
		מנוע חשמלי
		נצילות ותצרוכת דלק
		חישובים:
		שטחי בוכנות
		נפחי צילנדרים
		יחס דחיסה
		מערכות הנעה הרכב
		מצמדים מכני וממיר מומנט.
		תיבת הילוכים, גלגלי שיניים
		דיפרנציאל
		רצועות
		חישובים יחסי מסירה
	60	



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

יד. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה יב

לאוריינות מוקדשות 1 ש"ש – 30 שעות.

תחום התחבורה המתקדמת מתפתח בקצב מהיר ומעריכי. יש להניח שבטרם תיבש הדיו על תוכנית לימודים זו, חלקים ממנה יהפכו למיושנים ונושאים חדשים ומרתקים לא יופיעו בה. כדי לאפשר לתוכנית הלימודים התחדשות מתמדת, מותאמת אישית, מוקצות בתוכנית שעות לפיתוחה של אוריינות אוטומוטיבית. אוריינות זו כוללת הצגה של נושאים חדשניים הקשורים לתחום התחבורה המתקדמת בזמן השיעור. בשעות אלו, התלמידים יציגו חידושים שנעשו בתחום, עובדות מרתקות מהעבר, פתרונות מעניינים לבעיות שצצות ועוד. היות והמדיום הוא המסר, יש להיעזר בזמן ההצגה בסרטוני יוטיוב, להציג חיישנים ומפעילים חדשים שפותחו, לדון בתקנות שתוקנו על ידי ממשלות, לספר על חברות הזנק שהבשילו ונקנו על ידי חברות ענק ועוד.

כדי לעמוד בדרישה זו, על התלמידים לדעת לאסוף בעצמם את המידע שיוצג, לעבד אותו ולהציג אותו במליאה. יש להניח שחלקו הגדול מהמידע יהיה באנגלית ולכן על התלמידים לשלוט בשפה בכלל ובשפה האוטומוטיבית בפרט. כך, בנוסף להצגת תחום התחבורה והחידושים שבו ישכללו התלמידים את מיומנויות התקשורת, איסוף המידע, עיבוד המידע והצגתו.

דוגמאות לנושאים בכיתה יב:

תכנות בקרים. תכנון תחרות כיתתית.

מנגנונים חכמים. איך הם פועלים

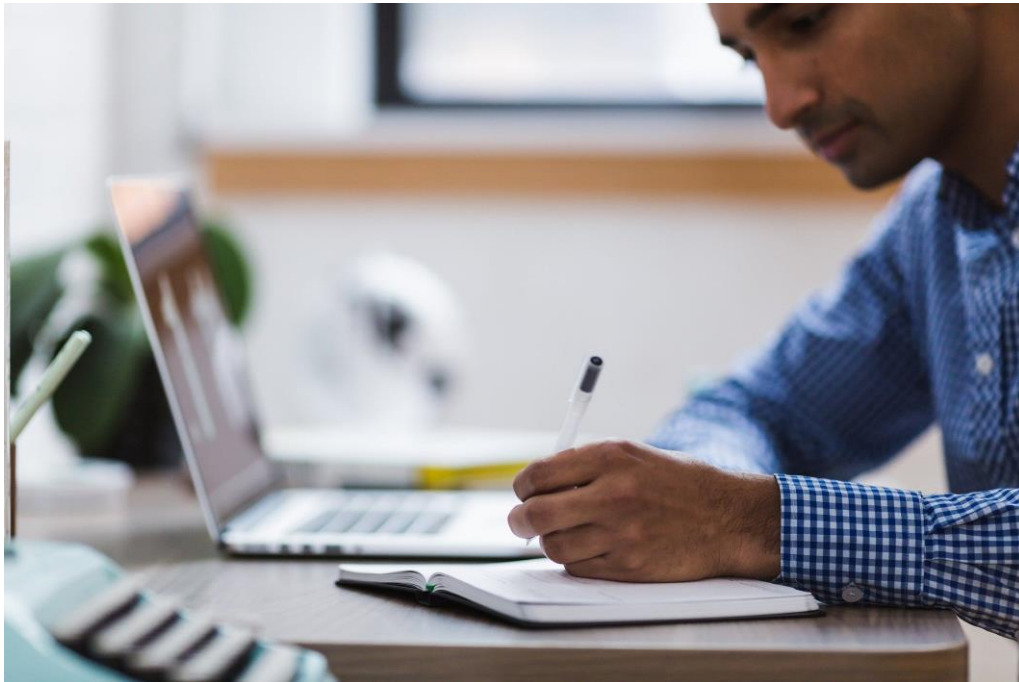


מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

ההתמחויות במגמה





מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

התמחות יישומי אוטו - טק 3710

מגמת יישומי אוטו-טק היא מגמה המתקיימת בסביבת למידה רב תחומית, חדשנית ומרתקת שמטרתה לקדם את התלמיד ואת דרכי החשיבה שלו בסביבת הרכב החכם והתחבורה החכמה. המגמה קמה כדי לשמש בית לבני ובנות נוער שיש להם משיכה לתחום ההנדסי טכנולוגי בכלל ולתחום הרכב והתחבורה החכמה בפרט להעמיק בתחום, לחקור אותו ולהכיר אותו מהיבטים שונים ומגוונים. אנו מאמינים כי סביבת הלמידה במגמה תהווה פלטפורמה יישומית מעניינת ומעודכנת ללמידת מערכתית של תחומים שונים בסביבה מאתגרת ומתחדשת. בוגרי המגמה יהיו אנשים עם ראייה מערכתית רחבה, יכולת למידה עצמית, יכולת עבודה בצוות שיוכל להתמודד עם אתגרי הרכב החכם והתחבורה החכמה. הם יוכלו להשתלב בתחום זה המתפתח באופן סינגולרי שהופך מדי יום את מה שהיה פעם בגדר חלום למציאות. ההתמחות הינה חמש שנתית וניתן להמשיך את לימודי ההתמחות בלימודים על תכונים כיתות יג'-יד' טכנאים והנדסאים.

סביבת הלמידה

סביבת הלמידה במגמה היא סביבת התנסות בה התלמידים מכירים את תחומי הרכב החכם והתחבורה החכמה. סביבת הלמידה כוללת דגמים, תוכנות הדמיה וגם תוכנות מקצועיות החושפות את הלומדים למערכות רכב החכם בגישת רב תחומית. התלמיד ילמד בכיתה שהיא מעבדה וסדנת לימוד.

במסגרת המקצוע המוביל יעמיקו התלמידים את הידע בהנדסת התחבורה כך ששתי תכניות הלימודים משלימות זו את זו. בתום הלימודים, יגישו התלמידים בקבוצות תלמידים עבודת גמר ברמה של 5 יחידות לימוד.

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

פריסת המקצועות והשעות במקצוע ההתמחות היא:

סיכום	סה"כ		כיתה יב'		כיתה יא'		כיתה ל'		
	ה	ע	ה	ע	ה	ע	ה	ע	
מקצוע מוביל - מדעי התחבורה מתקדמת 18 ש"ש									
13	6	7	-	3	3	2	3	2	יסודות התחבורה החכמה
5	-	5	-	1	-	2	-	2	אוריינות אוטומוטיבית
מקצוע התמחות – יישומי אוטו-טק 21 ש"ש									
4	2	2	-	-	1	1	1	1	חשמל ואלקטרוניקה
2	-	2	-	2	-	-	-	-	מערכות תקשורת ברכב חכם
12	6	6	2	2	2	2	2	2	מנועים והעברת הכח
*3	-	-	-	-	-	-	-	-	התנסות טכנולוגית לבחירה ביה"ס בתיאום עם הפיקוח
	12	24	2	8	6	7	6	7	סיכום כללי
39	36		10		13		13		סיכום

קישור לתוכנית הלימודים

3710

בפרק ההתמחות, יכול בית הספר להתמחות בתחום מסוים. תחום זה חייב להיות קשור לאחד מתחומי התחבורה החכמה לסוגיה, ביבשה בים ובאוויר. לשם כך, על בית הספר להגיש לאישור הפיקוח תכנית לימודים תלת שנתית, לפני הפעלתה. תכנית זו צריכה להתאים לבית הספר והחזון החינוכי שלו.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

התמחות הנדסת אוטו-טק 3720

התמחות הנדסת אוטו-טק היא התמחות חדשה לחלוטין המתקיימת בסביבת למידה רב תחומית, חדשנית ומרתקת שמטרתה לפתח את התלמיד ואת דרכי החשיבה שלו לקראת עולם הרכב החכם והתחבורה החכמה עולם המתבסס על בינה מלאכותית (AI).

ההתמחות גובשה במטרה לשמש בית לבני ובנות נוער שיש להם משיכה לתחום הפיתוח והתכנון בעולם האוטומוטיבי והתחבורה החכמה בפרט להעמיק בתחום ההיי טק הטכנולוגי, לחקור אותו ולהכיר אותו מהיבטים שונים ומגוונים. אנו מאמינים כי סביבת הלמידה במגמה תהווה פלטפורמה מעניינת ומעודכנת ללמידת מערכות של תחומים שונים בסביבה מעניינת ומאתגרת. בוגרי ההתמחות יהיו אנשים עם ראייה מערכתית רב תחומית רחבה, יכולת למידה עצמית, יכולת עבודה בצוות שיוכלו להתמודד עם אתגרי הרכב החכם והתחבורה החכמה. הם יוכלו להשתלב בתחום זה המתפתח באופן סינגולרי שהופך מדי יום את מה שהיה פעם בגדר חלום למציאות. במהלך לימודי התיכון ניתן יהיה לשלב תכנים אקדמיים בתיאום ובהכרת מוסד אקדמי לתואר ראשון בהנדסה.

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

פריסת המקצועות והשעות במקצוע ההתמחות היא:

סה"כ	כיתה יב'		כיתה יא'		כיתה י'				
	ה	ע	ה	ע	ה	ע	ה	ע	
מקצוע מוביל - תחבורה מתקדמת 18 ש"ש									
13	6	7	-	3	3	2	3	2	יסודות התחבורה החכמה
5	-	5	-	1	-	2	-	2	אוריינות אוטומוטיבית
מקצוע התמחות - הנדסת אוטו-טק 21 ש"ש									
7	3	4	1	2	1	1	1	1	מערכות חדשניות
6	2	4	1	2	-	1	1	1	הנדסת מערכות הרכב
3	1	2	1	1	-	1	-	-	מערכות תקשורת וסייבר ברכב חכם
2	-	2	-	1	-	1	-	-	רכב היברידי וחשמלי
*3 התנסותי בלבד	-	-	-	-	-	-	-	-	התנסות טכנולוגית לבחירה ביה"ס בתיאום עם הפיקוח
	12	24	3	10	4	8	5	6	סיכום כללי
39	36		13		12		11		סיכום

קישור לתוכנית הלימודים

3720

מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

לימודים על תיכונים





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

כיתות יג' יד', טכנאים והנדסאים

הנדסאי תחבורה מתקדמת – אוטו-טק

תכנית לימודים זו נכתבה מתוך רצון שבוגר התכנית יהיה אדם בעל **בסיס ידע בתחום הדעת**, מיומנויות מקצועיות ואישיות הנדרשות בעולם לא ידוע, וערכים אוניברסליים. כלים אלו יאפשרו לבוגר התכנית להשתלב בעולם עתיר טכנולוגיה שבו קצב השינוי מואץ מחד אולם ערכים אוניברסליים ממשיכים להיות חשובים בו למרות השינויים הללו. לכן, רציונל התוכנית מתמקד בשכלול מיומנויות וחשיבה בסביבת התוכן ולא בשינון פרטי ידע המאפיינים אותו. תכנית זו מנסה ליישם הלכה למעשה את המהפכה בתחום הטכנולוגי בכלל ובתחום התחבורה בפרט בעולם ההכשרה, הפדגוגיה וההוראה. אין מדובר בשדרוג של תכנית קיימת אלא בניסיון ליצור מחדש "בוגר" שכמותו אין עדיין בעולם האוטומוטיבי.

מבנה הלימודים בתכנית זו מבוסס על מבנה הלימודים בכיתות יג' יד' בעתודה הטכנולוגית. תחומי הידע והדעת נבחרו על סמך תחזית הקדמה הטכנולוגית של רכבי העתיד 2030. הושם דגש על הכרת מגוון רחב של עולמות תוכן מתחומי המדעים, החשמל והאלקטרוניקה, בקרת מערכות, מע' תקשורת וסייבר בתוך ומחוץ לרכב, אנגלית אוטומוטיבית, מתמטיקה טכנית, תרמודינמיקה, רכב חשמלי והיברידי ומגוון מערכות בטיחות וסיוע לנהג ADAS, תשתיות לעולם התחבורה החכמה הנוצר בימים אלו וכולל מערכות בקרה ותנועה V2V, V2X, תפיסת המהפכה הרביעית ACES ונושאים כמו Maas (MOBILITY AS A SERVICE), Carpooling. איננו יודעים מה יהיה פני עולם התחבורה בעוד 10 שנים ולכן, המטרה היא לבנות תכנית שתצייד את הבוגר בכלים נכונים ותהווה בסיס לשינויים שיחולו בתחום בעתיד הקרוב.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

בוגר התכנית יהיה בעל מיומנויות :

- ✓ יכולת תקשורת
- ✓ עבודת צוות
- ✓ חשיבה ביקורתית
- ✓ יכולת לפתרון בעיות
- ✓ יצירתי ובעל תפיסה חדשנית
- ✓ בעל אוריינות דיגיטלית (מידע, מדיה וטכנולוגיה)
- ✓ גמיש סתגלן למציאות המשתנה
- ✓ יוזם וחותר למטרה - הכוונה עצמית
- ✓ בעל כישורים חברתיים ורב תרבותיים
- ✓ בעל מנהיגות ואחריות

התכנית נכתבה בשיתוף פעולה של מספר גורמי אקדמיה בטכניון, משרד החינוך, משרד התחבורה,

צה"ל, אנשי שטח, איגוד המוסכים ונציגי יבואני הרכב – מומנטום.

מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

פריסת המקצועות והשעות במכללה היא:

מספר	שם המקצוע	ג'י	בחינה	טרימסטר א		טרימסטר ב		טרימסטר ג		טרימסטר ד		טרימסטר ה		טרימסטר ו		סיכום שעות טכנאים		סיכום שעות הנדסאי	
				התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני	התנסות	עיני
1	תשתית לתחבורה חכמה			2		2										56	0	112	0
2	פיזיקה ויסודות הנדסה	ק	ק	2		2		2		2		2		2		56	0	130	0
3	תרמודינמיקה ובקרת אקלים	ק	ק	2		2		2		2		2		2		56	0	130	0
4	כימיה וטורת החומרים	ק	ק	1		1				1		1		1		28	0	56	0
5	מערכות הנדסיות אוטומוטיביות	ק	ק	1	1	1	1			4		4		4		28	28	158	28
6	חשמל ואלקטרוניקה	ק	ק	2	1	2	1			0		0		0		56	28	74	48
7	אנרגיות אוטומוטיביות	ק	ק	2		2				2		2		2		56	0	130	0
8	נהיגה ותכנון מרכז שירות	ק	ק	2		2				3		3		3		42	14	144	14
9	מתמטיקה			2		2				0		0		0		56	0	56	0
	סיכום תשתית			16	2	15	3	0	0	12	2	16	0	16	0	434	70	990	88
10	הנדסת מערכות הרכב	ק	ק	3		3		2		2		2		2		84	0	158	0
11	מערכות סיוע לנהג ADAS	ק	ק	2		2		2		2		2		2		56	0	130	0
12	מנועים ומערכות להעברת המום	ק	ק	4		4		4		4		4		4		112	0	260	0
13	רכב היברידי ורכב חשמלי	ק	ק	2		2		2		2		2		2		56	0	130	0
14	מערכות תקשורת וסייבר ברכב	ק	ק	1		1		1		1		1		1		28	0	93	0
15	מערכות חשמל ממוחשבות	ק	ק	2		2		2		2		2		2		56	0	74	0
16	מעבדת אוטו-טק	מע	מע	5		5		2		5		5		5		0	152	297	0
17	עז' / פ"ג							16								96	0	96	0
18	הכוננה							5								30	0	24	0
	סיכום מקצוע התמחות			14	5	14	5	18	5	13	5	12	4	12	4	422	248	869	393
	סיכום תשתית + התמחות + הכוננה			30	7	30	8	29	8	25	7	28	4	28	16	856	318	1859	481
	סיכום כולל			37	37	37	23	23	23	32	32	32	32	32	20	1174	2340		

קישור לתוכנית הלימודים
טכנאים והנדסאים



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

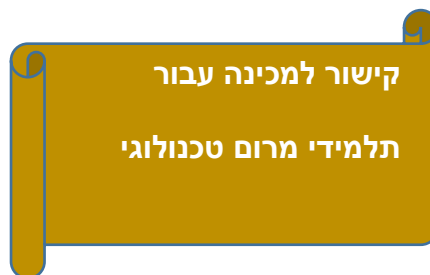
הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

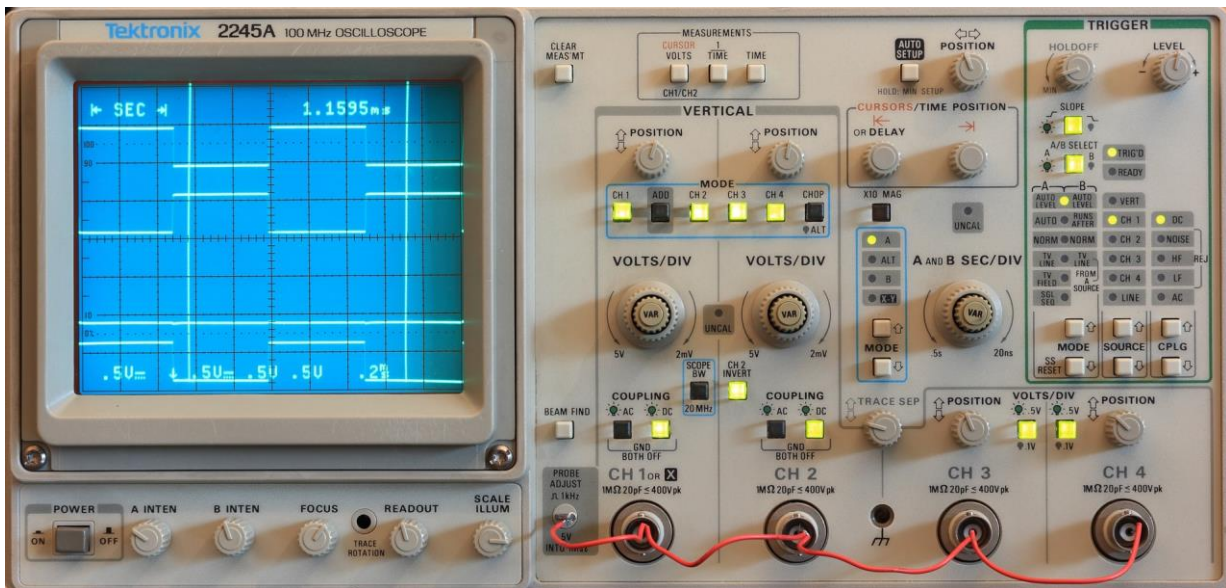
תכנית השלמה בתכניות יג'-יד' לבוגרי מסלול עיוני / אחר

התכנית ללימודי טכנאי הנדסאי שתוארה בפרק הקודם היא תכנית רצף המיועדת אך ורק לתלמידים שלמדו במגמה במהלך לימודיהם בתיכון. תכנית לימודים שמופיעה בדף זה נכתבה עבור מכינת מרום טכנולוגי. תלמיד בוגר עיוני שיעמוד בהצלחה בדרישות המכינה יוכל להמשיך ללמוד לקראת תואר הנדסאי במגמה

יש לבצע חלקים מתכנית ההשלמה בחופשת הקיץ בין יב' ליג' וחלק נוסף במהלך יג'.



הצטיידות במגמת תחבורה מתקדמת





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

רציונל:

מטרת מסמך זה היא לתאר את סביבת הלמידה בה ילמדו תלמידי המגמה בהתמחויות 3710, 3720 ו 3730.

העקרונות: המנחים של בסביבה זו הם:

1. הגורם המרכזי בקביעת אופי המעבדה וסוג הציוד הוא רכז המגמה. הוא זה שיעצב את סביבת הלמידה בבית הספר לפי תפיסת עולמו באישור מדריכי המגמה.
2. תפקיד סביבת הלמידה שתיבנה בבית הספר הוא לפתח את התלמיד, את החשיבה שלו, עבודת צוות ויצירתיות.
3. סביבת הלמידה חייבת להיות חווייתית, מהנה, מעשירה ותרבותית.
4. סביבת הלמידה חייבת להיות פתוחה כך שתאפשר לתלמיד לבצע שינויים בקלט של המערכת ובאופן עיבודו כדי לבדוק את השפעתם על תגובת המערכת.
5. המעבדה צריכה להכיל מערכת מודולרית הכוללת את הרכיבים הבאים:
 - a. בקר אותו ניתן לתכנת במספר שפות.
 - b. חיישנים מסוגים שונים שיפורטו בהמשך.
 - c. מפעילים מסוגים שונים.
 - d. אפשר לחיבור מוצרי צד שלישי למערכת.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מעבדת מקצוע התמחות 3710

מעבדה להכרת מכלולי רכב, פירוק, הרכבה ואבחון.

הלמידה תתקיים בסבב ותכלול הדגמה של המורה וחקר של התלמידים.

המעבדה תאפשר מגוון רחב של התנסויות.

הבחינה בסוף כיתה יב תבדוק בקיאות בעמדות השונות במעבדה.

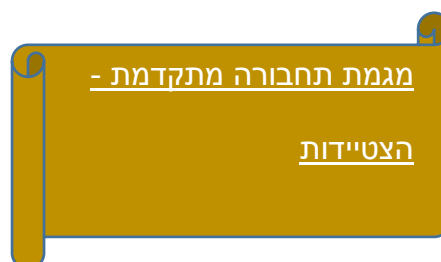
מעבדת מקצוע התמחות 3720

מעבדה לעבודה על פרויקט הגמר במסגרת ההתמחות.

המעבדה תצויד בהתאם לסביבה שהמורה יבחר בתיאום עם הפיקוח על המגמה.

המעבדה תשמש כסביבה ליצירת פרויקט גמר איכותי, מעורר השראה שהתלמידים יכינו בסוף כיתה

י.ב.





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

בטיחות בלימוד ההתנסותי - במעבדות ובסדנאות

הפעילות במעבדות מגמת תחבורה מתקדמת, בכל שכבות הגיל (כיתות ט' עד יד'), היא אבן יסוד בהוראת מקצועות תחבורה מתקדמת. ההתנסות במעבדות תופסת מקום מרכזי בתכנית הלימודים ומשולבת באופן שוטף וקבוע בתהליך ההוראה. הלמידה במעבדה דורשת הכרה של כל כללי הבטיחות שמחייב משרד החינוך על בורים והנהגתם כתרבות של בטיחות במעבדת בית הספר. כללי בטיחות אלו מתארים את הכללים הנדרשים במוסך, בעבודה עם חשמל, שימוש בחומרים שונים, מכלים, דלק ועוד.

בחוזר זה מצורף קישור (אתר המנהל למדע וטכנולוגיה) לכללי הבטיחות המחייבים במעבדות. בקישור מפורטים כללי הבטיחות וההנחיות ללמידה ולעבודה במעבדות תחבורה מתקדמת הן בעברית והן בערבית.

כללים אלה חלים על כל סביבת למידה בבית הספר שמתקיימים בה ניסויים ותרגול במקצוע תחבורה מתקדמת. אם אין אפשרות לקיים את הוראות הבטיחות בסביבת הלמידה, אין לבצע את ההתנסות ויש לדווח על כך בכתב למנהל ביה"ס ולמדריך הפיקוח הבית ספרי. החוזר כולל פירוט של תנאי הבטיחות המחייבים והכללים, בנוסף לאלו האחרונים, ככל שישנם הנחיות בטיחות ספציפיות למעבדה בבית ספר מסוים, יש להוסיף על הכללים המחייבים את הכללים הספציפיים.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מבחן בטיחות

לפני כניסתה תלמידים למעבדות, באחריות רכז המגמה לוודא שהתלמידים למדו את כללי הבטיחות.

לאחר שינון כללי הבטיחות יש לקיים בוחן המוודא שהתלמידים מכירים את כללי הבטיחות הנדרשים.

- יש לחזור על כל כללי הבטיחות מדי שנה בכל שכבות הגיל (י – יד) ולהיבחן שוב על הכרת הכללים.

- בוחן הבטיחות צריך לכלול לפחות 30 שאלות מסוג רב ברירה.

- יש לקיים את בוחן הבטיחות בעזרת מערכת ממוחשבת כדי שישמר תיעוד מהמבחן.

- תלמיד שהציון שלו נמוך מ- 70 ישנן שוב את כללי הבטיחות ויבצע בחינה חוזרת.

- באחריות רכז המגמה לשלוח את ציוני הבחינה למדריך הפיקוח ולוודא תיוק הבחינה בתיק האישי של התלמיד.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

בכל בירור או שאלה ניתן לפנות גם ישירות להדס לוי – מדריך הפיקוח האחראי על תחום הבטיחות במגמה. פרטי התקשרות במצגת הפיקוח באוגדן זה.

מומלץ להיכנס למחיצת המגמה שלנו באתר המינהל ולקרוא בעיון את כללי הבטיחות המפורטים והמתעדכנים מעת לעת. כמו כן, ניתן להדפיס חומרי הסברה ופרסומים.

קישור לכללי הבטיחות במעבדות תחבורה מתקדמת באתר מנהל למדע וטכנולוגיה:





מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

נוהל היבחנות במגמת התחבורה

המתקדמת תשפ"א



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

הקדמה

תכנית ההיבחנות החדשה נבנתה בהתאמה לתפיסה הפדגוגית המנחה את תוכנית הלימודים החדשה. התוכנית מבוססת על למידה תהליכית התנסותית שתכשיר בוגר בעל ידע, מיומנויות וערכים שיאפשרו לו להשתלב בחיים הבוגרים באופן עצמאי, למצות יכולותיו האישיות ולתרום לחברה. האתגר המרכזי שלנו הוא לשמר ולהעצים את הרלוונטיות של הלמידה ללומד ואת הרלוונטיות של הלומד לעולם.

הבוגרים העתידיים זקוקים ליכולות חשיבה גבוהות שתאפשרנה להם לרכוש במהלך חייהם ידע חדש תוך הפעלת שיקול דעת, יצירתיות וביקורתיות. הידע הנלמד צריך להיות משמעותי, מובן ורלוונטי גם לחיים שמחוץ לבית הספר. היכולות הנלמדות תסייענה לבוגרים העתידיים לתפקד טוב יותר בעולם המשתנה של המחר ולקבל החלטות שקולות.

אי לכך – תכנית ההיבחנות החדשה מבוססת על שימוש במגוון דרכי הערכה המותאמות לבדיקת ידע של תכנים, של ביצועי הבנה ושל כישורי חשיבה המופעלים בהקשר של התכנים הנלמדים. אופן ההערכה ישקף את העובדה שלשאלות חשיבה פתוחות יש מגוון רחב של תשובות נכונות ויינתן משקל לא רק לתשובה הסופית אלא גם לאיכות של תהליך החשיבה.



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מבנה עקרוני של בחינה

הבחינה תכלול פריטים הדורשים ביצועי הבנה והפעלת כישורי חשיבה.

בשילוב עם פיתוח יכולת שפתית גבוהה, יכולת למידה עצמית, ראייה מערכתית, מיומנות עבודה בצוות

יקבלו הבוגרים את היכולת להתמודד עם אתגרים טכנולוגיים והנדסיים עתידיים שאינם מוכרים בשעת

כתיבת תכנית לימודים זו וכך יוכלו להשתלב במציאות הטכנולוגית הנדסית המתפתחת באופן מואץ

ובעולם שהופך את חלומות העבר למציאות העכשווית והעתידית.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

היבחנות בחטיבה העליונה-כיתות י-יב

מדעי התחבורה המתקדמת – מקצוע מוביל במגמות 3710 ו-3720

במקצוע המוביל ניתן לצבור חמש יחידות לימוד או יחידת לימוד אחת (90 שעות).

לצבירת חמש יחידות, שאלון ראשי, 776580 יש להיבחן בבחינות הבאות:

שאלון 776283 -חלופת הערכה פנימית 30% בסיום כיתה י' (או כיתה יב')

שאלון 776381 -בחינה חיצונית בכתב 70% בסיום כיתה יא'. 3יח"ל.



הערה חשובה: השאלונים 776381 ו 776283 אינם עומדים בפני עצמם.

אפשרות נוספת

שאלון 776183 (90 שעות) במקרה והתלמיד לא יצבור 5 יחידות.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מבחנים בהתמחויות בתיכון

יישומי אוטוטק התמחות במגמה 3710

שאלון 3 775387 -יח"ל פרויקט גמר

שאלון 5 775589 -יח"ל עבודת גמר

הנדסת אוטוטק התמחות במגמה 3720

שאלון 5 774589 -יח"ל עבודת גמר



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

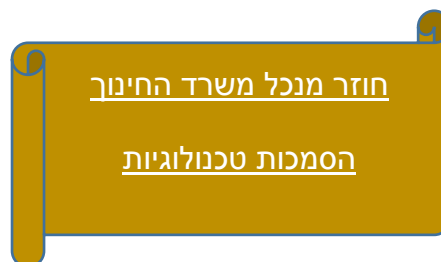
הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

זכאות לתעודת הסמכה טכנולוגית מקצועית

החינוך הטכנולוגי-מקצועי שואף לאפשר לכל בוגר תעודה משמעותית ובעלת ערך לעולם העבודה או ללימודי המשך. לתעודת ההסמכה יש תשע רמות הסמכה שונות הנקבעות בהתאם מספר יחידות הלימוד שהתלמיד צבר במגמה הטכנולוגית, בשפת אם (עברית או ערבית), מתמטיקה ואנגלית.

על תעודות ההסמכה של החינוך הטכנולוגי ועל האפשרויות שכל תעודה פותחת בפני התלמיד ניתן לקרא בקישור הבא.





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

1.4 שאלוני תיכון בהתמחויות בשנת תשפ"א (שנה אחרונה)

התמחות במבנה קודם	פרויקט גמר (3 יח"ל)	עבודת גמר (5 יח"ל)
אוטוטק	786387	786589
חשמל רכב ואלקטרוניקה	849387	849589
מכונאות רכב	869387	869589



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

הבחנות במכללות טכנאים - הנדסאים

מגמת הנדסת תחבורה- יישומי אוטוטק- מגמה 3791

בחינות בכיתה יג.

שאלון 737001 תחבורה מתקדמת ט, מקצוע תשתית.



שאלון 737911 מערכות אוטוטק ט, מקצוע התמחות.

שאלון 737915 מעבדה במערכות אוטוטק ט.

שאלון 737917 עבודת גמר במערכות אוטוטק ט, (למסיימים לימודים כטכנאי).

בחינות בכיתה יד (החל משנת תשפ"ב).

שאלון 737003 תחבורה מתקדמת, מקצוע תשתית.

שאלון 737913 מערכות אוטוטק, מקצוע התמחות.

שאלון 737916 מעבדה במערכות אוטוטק.

שאלון 737918 פרויקט גמר במערכות אוטוטק.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

היבחנות בכיתה יד בשנת תשפ"א (שנה אחרונה לשאלונים אלו)

מגמה 1095 – הנדסת מכונות, התמחות מכונאות רכב:

שאלון 710003 מכניקה הנדסית, מקצוע תשתית.

שאלון 710953 תורת הרכב והמנוע, התמחות.

שאלון 710956 מעבדת רכב ומנוע.

שאלון 710958 פרויקט גמר, מכונאות רכב.

מגמה 1097 – הנדסת מכונות התמחות אוטוטק

שאלון 710003 מכניקה הנדסית, מקצוע תשתית.

שאלון 710973 מערכות אוטוטק, התמחות.

שאלון 710976 מעבדת מערכות אוטוטק.

שאלון 710978 פרויקט גמר, מערכות אוטוטק.



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

חומרי הסבר ופרסום לשיווק המגמה

רצינול המגמה החדשה

בעשור האחרון מתרחשת מהפכה טכנולוגית בעולם האוטומוטיבי, הרכב החדש עתיר טכנולוגיות אלקטרוניקה ומחשוב, כמות הסטרטאפים בענף וביניהם גאוה ישראלית, Waze Mobileye, המבהירים לנו כי תחום התחבורה החכמה עובר משליטה של הנהג לתמיכה בנהג תודות למערכת מתקדמות וממוחשבת.

המגמה לתחבורה מתקדמת מתוכננת כדי להעניק מיומנויות להתנהלות בעולם הי טק טכנולוגי מתקדם זה תוך רכישת תוכן פדגוגי עיוני ויישומי של מערכות הקשורות בעולם התחבורה החכמה כאשר היעד הוא הכשרת הלומד לרמת הבנה ויישום שיש בכוחם לאפשר ללומד יכולת למידה ואף חשיבה יצירתית לשיפור ופיתוח בתחום וזאת בשאיפה לפיתוח תמידי התאמת תוכן לימודי בכיתה ובמעבדה התואם לצרכי המציאות העתידית

מצגת - יישומי אוטוטק



מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

התמחות הנדסת אוטוטק - הלימודים מתרכזים בתוכן עדכני המחולק לסוגי למידה שונים: פרונטלי,

מקוון והתנסותי מעבדתי כזה הרלוונטי לעולם האקדמי והמציאותי כאחד.

בוגרי המגמה יוכלו להשתלב בנתיב עיוני אקדמי מתואר הנדסאי ועד לתואר ראשון בהנדסה זאת

בנוסף לרכישת יישומי מעשי והסמכות טכנולוגיות המוכרות בארץ ובעולם.





מור-טק מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

מבנה הלימודים במגמה

מסלול הלימוד במגמה נמשך שלוש שנים (י-יב') ולמעוניינים ומתאימים ניתן ללמוד במשך חמש שנים כלומר בחטיבה העל תיכונית, הרמה הנדרשת מהתלמיד היא לפחות 4 יח"ל במתמטיקה ובאנגלית והכוונה להכניס תכנים אקדמיים בהנדסה עוד במהלך הלימודים התיכוניים וכיוון הבוגרים להמשיך לימודים על תיכוניים.

תכנית הלימודים חדשה מרתקת ופורצת דרך, גובשה במהלך 2018 בוועדת מקצוע בת 15 חברים המגיעים מכל היבט של התחום ובראשות פרופסור מהטכניון, התכנית כוללת מקצוע מוביל חדש הנקרא, מדעי התחבורה המתקדמת ומקצוע ההתמחות המבוסס על מערכות ההיי טק בעולם האוטומוטיבי ובסביבה דיסיפלינרית רב תחומית מעולם הנדסת האלקטרוניקה, פיקוד ממוחשב, מערכות הנדסיות ורובוטיקה.

העתיד הטכנולוגי כבר כאן ואנו מביאים אותו לעולם התוכן בלימודי המגמה

נשמח לשמוע מכם ולענות על כל שאלה נא פנו אלינו,

צוות המגמה



מור-טק מרכז המוריס הארצי למקצועות הטכנולוגיים

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, קריית הטכניון, חיפה 32000 טל: 04-8293146

<http://moretech.technion.ac.il> E-mail: Moretech@ed.technion.ac.il

הפיקוח על המגמה

מגמת תחבורה מתקדמת נוצרה למען תלמידיה. תפקיד המורים, הפיקוח על המגמה והמפמ"ר הוא לוודא שכל תלמיד במגמה יזכה לטוב ביותר שניתן לתת בתנאים הקיימים. תודתי נתונה לחברי לרעיון ולדרך שמאפשרים לחלום זה לקרום עור וגידים.

מצ"ב מצגת המציגה את מדריכי הפיקוח, תחומי האחריות של כל אחד מהם, מי המדריך על איזה בית ספר, וכמובן דרכי התקשרות.

בקשתי מכל מנהל, רכז ומורה במגמה להסתייע במדריך הפיקוח הרלוונטי על פי פירוט זה, שיתוף פעולה מלא, הדוק ועקבי יביא להצלחת תהליך הלמידה והכוונה נכונה החותרת להצלחת התלמיד ועבודה נכונה ואחידה של צוות ההוראה. תודה ובהצלחה.



בברכה

עדן ניסים

מפמ"ר המגמה