



**המינהל למדע וטכנולוגיה  
משרד החינוך**

**תכנית לימודים למקצוע המוביל  
מדעי תחבורה מתקדמת  
התמחות יישומי אוטוטק 3710**

## תוכן עניינים

3.....	רציונל
3.....	עולם התחבורה והרכב
4.....	תוכנית לימודים ותוכנית הוראה
4.....	סביבת הלמידה
5.....	מבנה פדגוגית של יחידת לימוד
5.....	אוריינות אוטומוטיבית
6.....	תכנית ההוראה 3710
7.....	כיתה י'
7.....	א. מבוא לתחבורה חכמה
8.....	ב. מרכב והנעה
9.....	ג. מערכות בטיחות ברכב
12.....	כיתה יא
12.....	ה. תמסורות והספק
13.....	ו. מבוא לבקרה
13.....	ז. אבחון ואיתור תקלות
14.....	ח. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה יא
16.....	ט. מחשבים ותקשורת
17.....	י. תמסורות הספק
18.....	יא. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה י"ב

## רציונל

מגמת תחבורה מתקדמת היא ביתם של כל תלמידיה. מטרת המגמה היא להציע לכל תלמיד ותלמידה את סביבת למידה רב תחומית, חדשנית ומרתקת המותאמת להם. מטרת המגמה היא לפתח את דרכי החשיבה של כל תלמידיה תוך התנסות בסביבה המתפתחת של עולמות הרכב והתחבורה.

מגמת התחבורה מקבלת בשמחה את כל בנות ובני הנוער שיש להם משיכה לתחומי ההנדסה והטכנולוגיה בכלל ולתחום התחבורה החכמה והרכב בפרט. מטרת המגמה היא לאפשר 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. בוגרי המגמה יוכלו להתמודד עם אתגרים טכנולוגיים והנדסיים שאינם מוכרים בשעת כתיבת תכנית לימודים זו. כך הם יוכלו להשתלב במציאות הטכנולוגית הנדסית המתפתחת באופן מואץ ובעולם שהופך מדי יום את מה שהיה פעם בגדר חלום למציאות.

## עולם התחבורה והרכב

בעבר הלא רחוק, עולם התחבורה והרכב עסק בעיקר בכלי תחבורה ובמערכות שהניעו וביקרו את כלי התחבורה. המהפכה התעשייתית הרביעית, מאפשרת את חיבור כלי הרכב לענן כך שכל כלי הרכב בעולם מחוברים בעצם זה לזה במבנה של אינטרנט של הדברים או Internet Of Things. 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 לחנך את התלמיד להתמודד עם עולם לא ידוע.

## תוכנית לימודים ותוכנית הוראה

תוכנית לימודים זו שמה דגש הצד המעשי של מערכות התחבורה המתקדמת. לתוכנית זו אין דרישות קדם באנגלית במתמטיקה ובמדעים. השאלות המיועדות לתלמידים אלו בבחינת הבגרות יבחרו על סמך דרישות קדם אלו ותוכנית הלימודים המדגישה את הצד המעשי.

## סביבת הלמידה

סביבת הלמידה של המגמה היא התנסותית בגישת Problem Based Learning או למידה בסביבת בעיות. תכנית הלימודים חושפת את התלמידים, אחת לכמה שבועות, לבעיה או סוגיה בעולם התחבורה והרכב. התלמיד יבין את הבעיה, יראה כיצד התמודדו עם בעיה זו בעבר, כיצד מתמודדים אתה היום וכן תוצענה דרכים להתמודד אתה בעתיד. הסוגיה תיבחן משש נקודות מבט שונות המפורטות בטבלה שלהלן.

היבט	הסבר	דוגמה
הגדרת הבעיה	הבעיה היא בסיס יחידת הלימוד והתשובה לה היא תוצאת תהליך הלמידה.	איך עוצרים כלי תחבורה?
הנדסי	איזו בעיה המערכת פותרת?	איך עוצרים רכב? מדוע גלגל יכול להינעל?
מדעי	באילו חוקי טבע ועקרונות מדעיים משתמשים כדי לפתור את הבעיה?	חיכוך, חום, אלקטרומגנטיות.
טכנולוגי	איך המערכת בנויה? באילו טכנולוגיות משתמשים כדי לפתור את הבעיה	סוגים שונים של בלמים. כיצד יוצרים כוח נורמלי שיצור את החיכוך? יתרונות וחסרונות.
כמותי	ניתוח כמותי.	איזה כוח מופעל על הבלם? כמה חום התהליך מייצר? השפעת המהירות על מרחק העצירה.
ממשק משתמש	הקשר בין המערכת והאדם. כיצד עובר מידע מאדם למערכת ובחזרה.	דושת הבלם. כיצד הנהג יודע שהבלמים שחוקים? התראות הקשורות למערכת הבלמים.
אוריינות טכנולוגית	דיון שיתקיים תוך שימוש בשפה האנגלית סביב מונחים מרכזיים. זאת מתוך הנחה ששפה זו היא תנאי הכרחי לכל מי שרוצה להכיר את התחום ולהישאר מעודכן.	התלמידים יבנו במהלך הלימודים מילון או לקסיקון עם תמונות המתאר את מונחי עולם הרכב.

סביבת הלמידה הפיזית כוללת דגמים, תוכנות הדמיה וגם תוכנות מקצועיות. כל אלו חושפים את הלומדים למערכות רכב החכם בגישת רב תחומית בגישה של למידה בסביבת בעיות.

## מבנה פדגוגית של יחידת לימוד

תכנית הלימודים כתובה בהתאם לרציונל זה. היא כוללת רשימה של בעיות מרכזיות מעולם הרכב והתחבורה המרכיבות את סביבת הלמידה. בסמוך למונחים אלו יש תיאור קצר המציג דוגמה למה הכוונה בנושא המתואר או דוגמאות לשאלות שניתן לשאול. בפתח יחידת לימוד, מוצע לפתוח את הנושא כפי שמתואר במבוא ולאחר מכן להתחלק לצוותים וקבוצות שידונו בשאלות ובהיבטים שונים של הנושא הנלמד. כל קבוצה תגלה את התשובות הייחודיות לה ותשתף את האחרות במידע שאספה לקראת סיום הלימודים של היחידה. הלמידה תתלווה בתוצרים מתאימים.

## אוריינות אוטומוטיבית

מקור המילה **אוריינות** הוא בארמית. אוריינת היא **התורה** ואוריינות, במשמעותה הבסיסית היא המיומנות או היכולת לקרא את מה שכתוב בתורה ולהבין את משמעות הטקסט. מאז שנטבע המונח, התרחבה פרשנותו והיא כוללת היום קשת רחבה של מיומנויות עיסוק במידע ובידע. בין היתר, נכללות באוריינות מיומנויות כמו היכולת לחפש מידע, להעריך מידע, לנהל מידע, להפוך את המידע לידע, להפיץ מידע ועוד.

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.

## תכנית ההוראה 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 מרכזי 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	א. מבוא לתחבורה חכמה	30		1	
	ב. מרכב והנעה	30	30	1	1
	ג. מערכות בטיחות ברכב	30	30	1	1
	ד. אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה י	150	60	5	2
יא	ה. תמסורות והספק	30		1	1
	ו. מבוא לבקרה	30	30	1	
	ז. אבחון ואיתור תקלות	30	30	1	1
	ח. אוריינות אוטומוטיבית	60		2	
	ס"ה כיתה יא	150	60	5	2
יב	ט. מחשבים ותקשורת	40		1	
	י. תמסורות הספק	40		2	
	יא. אוריינות אוטומוטיבית	40		1	
	ס"ה כיתה יב	120		4	
	ס"ה לתוכנית מלאה	420	120	14	4
			540	18	

- בסוף כיתה י בחינה 776283 - חלופת הערכה פנימית (30%) לא עומד בפני עצמו.
  - בסוף כיתה יא בחינה 776381 - בחינה חיצונית בכתב (70%). לא עומד בפני עצמו. בשאלון זה שאלות ייחודיות לתלמידי מסלול 3710.
  - צירוף השאלונים 776283 + 776381 מקנה 5 יחידות לימוד בסמל ראשי 776580.
- או
- בסוף כיתה י בחינה 776183 הערכה חלופית פנימית 90 שעות (1 יח"ל)

## כיתה י

### א. מבוא לתחבורה חכמה

ה	ע	נושא
	30	א. מבוא לתחבורה חכמה
		1. מבוא לתחבורה: תרומת התחבורה לחברה
	5	1.1. היסטוריה של התחבורה:
	5	1.2. תרומת התחבורה לחברה ולפרט.
	5	1.3. הסיפור ההנדסי של עולם הרכב עבר, הווה, עתיד.
	5	1.4. התועלת הכלכלית.
		2. אתגרי הרכב החכם: צמצום הנזקים שהרכב גורם.
		2.1. עומסי תנועה ונזקים לסביבה
	5	2.2. תאונות דרכים
	5	

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
1. המצאת מנוע הקיטור אפשרה למשל את בניית הרכבות וספינות הקיטור.
  2. המצאת המטוס אפשרה לחצות את האוקיינוס האטלנטי ולנוע מארצות הברית לאירופה בפחות מיום.
  3. המצאת המכונית אפשרה לאנשים לעבוד במרחק של שעה נסיעה מהבית. לטייל. לבקר את קרובי המשפחה שלהם.
  4. המצאת האינטרנט אפשרה את הקמת חברות החסך (low cost) שהורידה בצורה דרמטית את מחירי הטיסות והפכה את הטיסות לחו"ל לזמינות וזולות.

נושאים לדיון:

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?

ב. מרכב והנעה

ה	ע	נושא
30	30	ב. מרכב והנעה
		1. מרכב הרכב
3	3	1.1. מבנה המרכב
3	3	1.2. מערכת ההגה.
3	3	1.3. גלגלים ומערכת הנעה.
3	3	1.4. כיצד הופכים את הנסיעה לנוחה?
		2. מנוע הרכב
		2.1. מנוע בנזין ומנוע דיזל
3	3	2.2. הנעת כלאיים (היברידית)
3	3	2.3. הנעה חשמלית
3	3	2.4. הנעה בגז
3	3	2.5. 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:

1. חוזק המרכב המושג על ידי שימוש בחומרים שנבחרו לכך וחוברו זה לזה בצורה מיוחדת.
  2. כיצד שולטים בכיוון התנועה של כלי הרכב
  3. מהו חיכוך סטטי ומדוע הוא נחוץ לתנועת הרכב
  4. מהו חיכוך גלגול
  5. 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.



ג. מערכות בטיחות ברכב

ה	ע	נושא
30	30	ג. הנדסת נוחות ובטיחות
		1. כוחות הפועלים על הרכב
5	5	1.1. החלקה, התהפכות תאונה.
5	5	1.2. חיכוך, בלימה.
		2. בטיחות הרכב והנוסעים
		2.1. מערכות בלימה ו ABS.
5	5	2.2. מערכות ESP
5	5	2.3. רכב אוטונומי
		2.4. חגורות בטיחות
5	5	2.5. כריות אוויר.
5	5	

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?

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.

ה	ע	נושא
	15	<p>1. מבוא לתחבורה חכמה</p> <p>Smart Transportation Introduction</p> <p>1.1 רכבים אוטונומים – המהפכה הרביעית Autonomous, Connected, Electric Shared vehicles (אוטונומי, מחובר, חשמלי ושיתופי)</p> <p>1.2 תקשורת בין רכבים ובין עצמים אחרים (V2V , V2X) Communication between vehicles and other objects</p> <p>1.3 יוזמות מתחדשות ואקטואליות מתחבורת העתיד Actual and Renewable Initiatives taken from Future Transportation</p> <p>1.4 איכות הסביבה וההשלכות לעולם התחבורה Environmental Consequences from the Transportation World</p>
	20	<p>2. <u>מרכז שירות Service Center</u></p> <p>2.1 בטיחות Safety</p> <p>2.2 כללי עבודה Safety Rules</p> <p>2.3 כלי עבודה</p>

ה	ע	נושא
		<p>Tools &amp; Materials</p> <p>2.4 התמצאות בתרשימי זרימה ממאגרי מידע</p> <p>Flow Charts &amp; Database</p>
	15	<p><u>3. מנועי שריפה פנימית Internal Combustion Engines</u></p> <p>3.1 מבנה מנועי שריפה פנימית</p> <p>Internal Combustion Engines Structure</p> <p>3.1.1 חלקי המנוע</p> <p>Engine Parts</p> <p>3.2 אופן פעולה מנועי שריפה פנימית – בנזין ודיזל</p> <p>Internal Combustion Engine Operation- Gasoline&amp; Diesel</p> <p>3.3 מערכות עזר למנוע (סיכה, קירור התנעה וטעינה)</p> <p>Engine Auxiliary systems (Lubrication, Cooling ,Propulsion, Charging)</p>
	10	<p>4. חדשנות אוטומוטיבית</p> <p>Automotive Innovation</p>
	<u>60</u>	<u>סה"כ</u>

**הערה:** את הנושאים לעיל יש ללמד בעברית תוך התייחסות ומתן דגש על המונחים המקצועיים באנגלית לצורך העצמת התלמיד ופיתוח ועידוד לתלמיד לומד שיוכל להתמודד עם הקידמה בתחום האוטומוטיבי.

## כיתה יא

### ה. תמסורות והספק

ה	ע	נושא
	30	ה. תמסורות הספק
		1. מערכות מכניות
	5	1.1. חוק ראשון של ניוטון
	5	1.2. חוק שני של ניוטון
	5	1.3. חוק שלישי של ניוטון
	5	1.4. כוחות ומומנטים
		1.5. עבודה ואנרגיה
		1.6. הספק מכני, יעיל, אינדיקטורי, משקלי
	10	1.7. חישובים והגדרת מושגים
		2. מאמצים והטרחות בחלקי המנוע והעברת הכח
		2.1. מאמצי גזירה, פיתול, מעיכה וכפיפה
		2.2. חישובים והשוואה למאמץ מותר

ו. מבוא לבקרה

ה	ע	נושא
30	30	ו. מבוא לבקרה
		1. מערכות בקרה. מדוע מבקרים? כיצד מבקרים?
	5	1.1. מערכות ברכב המבוקרות בחוג פתוח
	5	1.2. מערכות ברכב המבוקרות בחוג סגור.
	5	1.3. דיאגרמת מלבנים.
		2. חיישנים
		2.1. תפקיד מבנה ואופן פעולה של חיישן
	5	2.2. חיישנים נוספים המבצעים פעולה דומה
	5	3. מפעיל
		3.1. 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.

ז. אבחון ואיתור תקלות

30	30	ז. אבחון ואיתור תקלות
	6	1. מאפייני תקלות ברכב חכם.
	8	2. הכרת סרטוטי מערכות חשמל ובקרה ברכב.
		2.1. סמלים מקובלים
10	8	3. גישות לאיתור תקלות.
		3.1. שימוש במציאות רבודה.
		3.2. שימוש ב OBD (אבחון בעזרת מחשב המתחבר לרכב)
		3.3. שליפת מידע ממאגרי מידע של יצרנים.
		4. לומדה ייעודית. שימוש בתוכנות יצרן לאיתור תקלות.
20	8	

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.

ה	ע	נושא
	10	<p>1. אלקטרוניקה וחשמל</p> <p>Electronics and Electricity</p> <p>1.1 מעגלים חשמליים וזיהוי רכיבים מתוך נתוני יצרן</p> <p>Electrical Circuits and Components Identification</p> <p>1.2 סוגי מצברים והתאמתם לרכבים היברידיים וחשמליים</p> <p>Batteries Types and their Adaptation for Hybrid and Electric Vehicles</p>
	10	<p>2. מבוא לבקרה</p> <p>Control Introduction</p> <p>2.1 בקרה בחוג פתוח ובקרה בחוג סגור מהעולם האוטומוטבי</p> <p>תוך שימוש בנתוני יצרן</p> <p>Open and Closed Circuit Monitoring Using Manufacturer Data.</p>
	10	<p>3. ניהול מנוע בנזין ודיזל</p> <p>Engine Management-Gasoline &amp; Diesel</p> <p>3.1 חיישנים וזיהויים בתרשימים ממאגרי מידע</p> <p>Sensors Identification in Flow Charts &amp; Database</p> <p>3.2 מפעילים במערכת ניהול מנוע</p> <p>Operators in Engine Management System</p>

ה	ע	נושא
	20	<p>3. אבחון ואיתור תקלות</p> <p>Diagnosis and Diagnostics</p> <p>3.1 הכרת עולם האבחון תוך התייחסות לתקנים החדשים</p> <p>Understanding the World of Diagnosis with Reference to the New Standards</p> <p>3.2 הכרת מונחים בעולם האבחון (מחזור נסיעה, מחזור חימום וכו'...)</p> <p>Understanding Terms from the Diagnosis World</p> <p>3.3 שימוש בתוכנת למאגרי מידע (נתוני יצרן) – התמצאות ושליפת נתונים מתוך מאגרי המידע לצורך ביצוע השוואות מהנתונים המתקבלות ממחשב הרכב ו/או מסורק התקלות</p> <p>Using Software Databases (manufacturer data)</p>
	10	<p>4. חדשנות אוטומוטיבית</p> <p>Automotive Innovation</p>
	<u>60</u>	<u>סה"כ</u>

**הערה:** את הנושאים לעיל יש ללמד בעברית תוך התייחסות ומתן דגש על המונחים המקצועיים באנגלית לצורך העצמת התלמיד ופיתוח ועידוד לתלמיד לומד שיוכל להתמודד עם הקידמה בתחום האוטומוטיבי.

כיתה יב'

ט. מחשבים ותקשורת

ה	ע	נושא
	40	ט. מחשבים ותקשורת
	15	1. לוגיקה
		1.1. משתנה לוגי
		1.2. טבלאות אמת
		1.3. מפות קרנו
		1.4. יישומים ברכב
		2. קריאת סרטטים וסכמות של מערכות בקרה.
	10	2.1. תרשימי מערכות חשמל ברכב.
		2.2. מחשב ניהול מנוע – חיישנים ומפעילים.
		2.3. מחשב ניהול תיבת הילוכים – חיישנים ומפעילים
		2.4. מחשב ניהול רכב – חיישנים ומפעילים.
		3. תקשורת מחשבים.
	15	3.1. טופוגרפיה של רשת המחשבים ברכב
		3.2. מאפייני רשתות מהירות, קצב, התנגדות
		3.3. תקנים מקובלים בינלאומיים



י. תמסורות הספק

	40	י. תמסורות הספק
	25	1. תמסורות הספק:
		1.1 סוגי תמסורות להעברת תנועה ברכב
		1.1.1 גג"ש – חלזונית, ישרים, קוני , אלכסוני
		1.1.2 רצועה – סוגי רצועות + חומרים לייצור
		1.1.3 פלנטרי
		1.1.4 תמסורת רציפה (CVT)
		חישובים:
	15	1.1.5 יחסי מסירה (הגברה והפחתה בתמסורות)
		1.1.6 חישוב תמסורת כללית

יא. אוריינות אוטומוטיבית לכיתה י"ב

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.

ה	ע	נושא
	10	1. מחשבים ותקשורת Computers and Communication 1.1 מיפוי וסקירת יחידות הבקרה ברכבים Control Units Review and Mapping 1.2 טופולוגיה – שיטות לחיבור יחידות הבקרה Topology-Methods for Connecting Control Units
	10	2. תמסורות הספק Power Transmission 2.1 תמסורות מכאניות ברכב Mechanical Transmission 2.1.1 הצורך בתיבת הילוכים – יחסי מסירה Gearbox 2.1.2 CVT לעומת DSG DSG Vs CVT 2.1.3 דיפרנציאל כולל נעילות Differential 2.1.4 האם צורך בתיבת הילוכים לרכב בעל מנוע חשמלי ? Are gearboxes needed for electric engines?
	10	3. מערכות בטיחות ברכב Safety Systems 3.1 מערכת בקרת יציבות Stability Control System

פיילוט תשפ"ג - מדעי התחבורה המתקדמת - יישומי אוטוטק

ה	ע	נושא
		3.2 כריות אוויר Air Bags
	10	3. חדשנות אוטומוטיבית Automotive Innovation
	<u>40</u>	<u>סה"כ</u>

**הערה:** את הנושאים לעיל יש ללמד בעברית תוך התייחסות ומתן דגש על המונחים המקצועיים באנגלית לצורך העצמת התלמיד ופיתוח ועידוד לתלמיד לומד שיוכל להתמודד עם הקידמה בתחום האוטומוטיבי.