

משרד החינוך –מנהל מדע וטכנולוגיה
רשימת תקן להצטיידות מומלצת למעבדה בחטיבה העליונה
תאריך עדכון: ספטמבר 2025

שם המגמה: תחבורה מתקדמת

שם המפמ"ר: עדן ניסים

שם בית הספר בעלות: עיר:

סמל מגמה: 3710

פרטי המכשיר/ציוד, מאפיינים טכניים

מעבדת מקצוע מוביל

מעבדה ממוזגת, אמורה להכיל עד 18 תלמידים הלומדים ב 6-8 קבוצות לימוד ועמדת מורה.

מבנה פיזי

מעבדה ממוזגת, אמורה להכיל עד 18 תלמידים הלומדים ב 6-8 קבוצות לימוד ועמדת מורה.

המבנה חייב להיות מאושר ע"י כל הגורמים הבטיחותיים והמוניציפליים.

שטח

70מ"ר

תשתית חשמל

רשת חשמל חד פזי מוגנת על ידי ממסר פחת.

8 נקודות חיבור לחשמל, 4 שקעים בכל נקודה (ס"ה 32 שקעים) עם מפסק ניתוק מקומי.

4 שקעים בעמדת מורה עם מפסק ניתוק מקומי

מפסקי כיבוי חירום בכל המעבדה בכל עמדה.

תשתית אינטרנט

חיבור אינטרנט קווי מהיר לכל עמדת עבודה של התלמידים והמורה

מחשב בכל עמדה ומחשב מורה.

חיבור WIFI בכיתה.

תאורה

מערכת תאורה לפי תקן (תאורת לד).

ציוד דידקטי כללי

- לוח קיר לכתביה עם טושים.
- מקרן עם חיבור למחשב ואינטרנט אלחוטי

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

פירוט הציוד למעבדה מקצוע מוביל

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	מאפייני המכשיר/מפרט טכני	עדיפות	כמות תקן
1	בקר ללימוד יסודות התכנות והלוגיקה.	לפחות 6 חיישנים שונים לפחות 4 מפעילים. הוספת של רכיבים שיוצרו על ידי גורם שלישי. חיבור מתקנים שיוצרו מעץ או מדפסת 3D. ניתן לתכנת את הבקר במספר שפות. הבקר עם יכולת חיבור לאינטרנט והעברת מידע תוך כדי פעולה.	חובה	18
2	ערכות רכב חכם / אוטונומי הכוללת מצלמה המשדרת בזמן פעולת המערכת.	תכנות במספר שפות. יכולת קריאה של חיישני רדאר יכולת ניתוח תמונה.	חובה	9
3	סביבת ידע אינטראקטיבית המאפשרת הכרה של כלולים שונים מהתחומים הבאים	מכלולים מכניים המופיעים בתכנית הלימודים. מכלולים חשמליים המופיעים בתכנית הלימודים. מכלולים אלקטרוניים. המופיעים בתכנית הלימודים.	חובה	רישיון מוסדי
4	ערכה להמחשת מערכת בקרה ברכב		בחירה	1
5	ערכה להמחשת פעולה של מנוע בעירה פנימית		בחירה	1
6	ערכה להמחשת פעולה שלמערכת בקרת אקלים		בחירה	1
7	ערכה להמחשת פעולה של חגורות בטיחות		בחירה	1
8	ערכה להמחשת פעולה של כריות אוויר		בחירה	1
9	ערכה להמחשת פעולה של חיישנים המותקנים ברכב מתקדם	כוללת אפשרות ליצור שינוי בערך הפיזיקלי שהם מודדים ובאות המוצא שלהם	בחירה	1
10	מערכת ניהול מנוע		בחירה	1

מעבדת מקצוע התמחות 3710

מעבדה לעבודה על פרויקט הגמר במסגרת ההתמחות.
המעבדה תצויד בהתאם לסביבה שהמורה יבחר בתיאום עם הפיקוח על המגמה.

מבנה פיזי

המעבדה, אמורה להכיל עד 18 תלמידים הלומדים בזוגות ועמדת מורה.
המבנה חייב להיות מאושר ע"י כל הגורמים הבטיחותיים והמוניציפליים.

שטח

70מ"ר

תשתית חשמל

רשת חשמל חד פזי מוגנת על ידי ממסר פחת.
נקודות חיבור להפעלת עמדות העבודה.
עמדת מורה הכוללת 4 שקעים בעמדת מורה עם מפסק ניתוק מקומי
מפסקי כיבוי חירום בכל המעבדה בכל עמדה.

תשתית אינטרנט

חיבור אינטרנט קווי מהיר לכל עמדת עבודה של התלמידים והמורה
מחשב בכל עמדה ומחשב מורה.
חיבור WIFI בכיתה.

תאורה

מערכת תאורה לפי תקן (תאורת לד).

ציוד דידקטי כללי

- לוח קיר לכתיבה עם טושים. או לוח חכם
- מקרן עם חיבור למחשב ואינטרנט אלחוטי

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	מאפייני המכשיר/מפרט טכני	עדיפות	כמות תקן
1	חתך מנוע דיזל של רכב	על סטנד	חובה	1
2	חתך מנוע בנזין של רכב	על סטנד	חובה	1
3	חתך מנוע חשמלי של רכב	על סטנד	חובה	1
4	תמסורת מכנית ידנית	על סטנד	חובה	1
5	תמסורת אוטומטית	על סטנד	חובה	1
6	דגם של רכב שניתן לראות בו.	מערכת העברת כוח טיפוסית, להפעיל אותה ולראות כיצד המערכת מגיבה במהירויות שונות ובתנאי כביש שונים, כולל אפשרות לקבל גרף תגובה על מסך מחשב ובגיליון אלקטרוני.	חובה	1
7	דגם של רכב היברידי.	שניתן לראות בו את פעולת המערכות השונות במצבי נסיעה ועומס שונים. כולל אפשרות לקבל גרף תגובה על מסך מחשב ובגיליון אלקטרוני.	חובה	1
8	ערכה להמחשה	פעולתם של החיישנים המוגדרים בתוכנית הלימודים ומותקנים ברכב מתקדם. המערכת הכוללת אפשרות ליצור שינוי בערך הפיזיקלי שהם מודדים ובאות המוצא שלהם	חובה	1
9	דגם להמחשה	פעולה של מערכת היגוי חשמלית	חובה	1
10	דגם להמחשה	פעולה של מערכת בלמים	חובה	1
11	דגם להמחשה	פעולה של בקרת אקלים	חובה	1
12	דגם להמחשה	פעולה של מערכת תקשורת ברכב	חובה	1
13	סימולטורים ממוחשבים לאבחון כלי רכב.	הסימולטורים מחוברים למחשב מורה המאפשר מעקב אחרי תקלות ותגובת התלמיד להם	חובה	9
14	מאגר מידע ממוחשב	מחובר לאינטרנט ובו סרטונים והדגמות של מערכות ברכב. מומלץ מערכות הפועלות במציאות מדומה או רבודה	חובה	הרשאת אתר

רכב היברידי וחשמלי

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	עדיפות	כמות תקן
1	צבת לבדיקת זרם השראתי	כולל מצלמה טרמית	1	2
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	1	
2	מגר דיגיטלי עד VA 1000		1	2
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	1	
3	סקופ 4 ערוצים, ממוחשב, עד 380 וולט		2	2
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	2	
4	מד רציפות/זרם	(כולל מנגנון הדלקה אוטומטי)	1	2
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	1	
5	רב מודד כולל בדיקה השראתית ללא חיבור ישיר		1	
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	1	
6	עט בדיקת השראה ללא חיבור ישיר כולל רטט וחיווי אור		3	2
		כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	3	
7	רכב שלם, פעיל, היברידי מעל שנת 2014 כולל קופסת חיבורים		2	1
8	מודל חתך מנוע היברידי, עם חתך המאפשר לראות את חיבורי המנועים, עם יכולת פעולה של המנוע בצורה ידנית, המנוע צבוע בצבעים דידיקטים		2	2
9	עמדת בטיחות רכב היברידי		1	2
10	חלקי רכב היברידי		1	5
11	מערכת לימוד לבלמים ברכב היברידי, המרת אנרגיה		1	5
	דגמים ומערכות נוספות בכפוף לאישור המפמר		3	

אמצעי המחשה כלליים לעיצוב המרחב הלימודי ולהעשרה

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	כמות תקן
1	מערכת ללימוד בקרת אקלים		1
2	דגם מערכת בלמי אויר מודולרית		1
3	דגם מערכת מערכות בלימה מתקדמות		1
4	דגם מערכת הזרקה הכולל חיישנים מפעילים		1
5	חתכים של רכיבים שונים במערכות המנוע והרכב		1 מכל סוג
	דגמים ומערכות נוספות בכפוף לאישור המפמר		

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

הערות:

- יתכנו תוספות ושינויים בכפוף להחלטת המפמ"ר
- מינימום גודל המעבדה לא יפחת מ 70 מ"ר

תקן הצטיידות לסדנת רכב 3710

מפרט למבנה סדנא:

מבנה

המבנה חייב להיות מאושר ע"י כל הגורמים הבטיחותיים והמוניציפליים.

שטח

300 מ"ר מחולק לשני חללים, 150 מ"ר כל חלל

גובה

גובה הסדנה מומלץ כ- 5-6 מטר והקומה השנייה 3 מטר.

ריצפה

רצוף מיוחד נגד החלקה. וריצוף קירות עד גובה חלון.

תיקרה

מומלץ מצופה חומר אקוסטי כולל תעלות אוורור.

פתחים

דלת כניסה – דלת גלילה חשמלית – רוחב 4 מטר, גובה 3 מטר.
חלונות – לאורך קירות הסדנה בגובה 2.5 מטר מעל הרצפה לצורך אוורור ותאורה.

ביוב ומים

מערכת ניקוז לשטיפת הסדנה כולל תעלות ניקוז.

נקודת מים וכיור רחצה.

תאורה

מערכת תאורה לפי תקן מוסכים.

חשמל

רשת חשמל חד פזי + תלת פזי מוגן ע"י ממסר פחת. מומלץ לסדנה – 3 נקודות תלת פזי, 15 נקודות חד פזי+ לחצן ניתוק זרם ראשי.
רשת החשמל חייבת לעמוד בדרישות התקן.

איורור

מערכת אוורור המיועדות לשאיבה + דחיפה (אוייר כללי + איסוף גזי פליטה). ניידת

לחץ אויר

רשת לחץ אויר עם סינון.

כיבוי אש

התקני וציוד למניעת אש תיקני, עפ"י מפרט מהגורמים המוסמכים.

אחסון צבעים, שמנים ודלק

הממוקם מחוץ לסדנה ובו יש סידורי אחסון, אוורור, ואפשרות נעילה.

עמדת שטיפה

עמדת שטיפת מכללים (מצופה אריחים) כולל ניקוז נוזל השטיפה לתעלת ניקוז.

מחסן מכללים/סימולטורים וכד'

שטח של כ- 30 מ"ר מצויד במדפים תעשייתיים לאחסון מכללים (מדפים צמודים לקיר).

מלתחה

כולל ארונות מלתחה (ראה רהוט סדנא).

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

תא מדחס.

מחוץ לסדנא מקורה, מבודד מרעש, מוגן מבחינה פיסית ובעל התקני בטיחות בחשמל.

עמדת טעינת מצברים:

מאווררת מחוץ לסדנא

ערכת עזרה ראשונה

ערכה תקנית

2. ציוד דידקטי

- לוח קיר לכתיבה עם טושים.
- Smart t.v
- מחשב pc שמתחבר לטלויזיה
- עמדות מחשב למורה + לתלמידים + חיבור ברשת אינטרנט אלחוטית, תוכנות רלוונטיות לנושאי הלימוד.
- ספרות מקצועית (הסבר/ למידה/ תרגול/ נתונים וכ"ד).
- תוכנה למאגר מידע כמו אוטו – דאטא או בוש.

3. מכשור מחלקת

- -מדמה מערכת הזרקת דלק רב –נקודתית.
- מדמה מע' בלמים הידראליים כולל TCS ,ESP , A.B.S
- -מדמה מע' בלמים פנאומטים גורר ונגרר A.S.R,A.B.S
- -מדמה מערכת מיזוג אויר ברכב.
- - מדמה מערכת הצתה DIS ומערכת הזרקת דלק רב נקודתית כולל שקע אבחון.
- מנוע מסילה משותפת.
- מדמה מנוע TSI – FSI
- רכב היברידי
- דינמומטר שלדה דו סרני.
- מסלול בטיחות ממוחשב – מיני ליין.
- מכשיר 5 גזים לרכב בנזין
- מכשיר בדיקת כהות עשן לרכב דיזל
- מכשיר כיוון אורות ממוחשב.
- סורק תקלות לרכב פרטי
- מכשיר כיוון פרונט אלחוטי/מצלמות CCD
- תוכנות מאגרי מידע לכל סוגי הרכב
- סימולטור מנוע מסילה משותפת.
- סימולטור מנוע הזרקת בנזין ישירה.
- אוסילוסקופ 4 ערוצים.

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

- מאבחן תקלות מנוע.

4. ריהוט סדנא

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	כמות תקן
1.	שולחן עבודה לאוטו-טק.		*
2.	ארון לאחסון כלי עבודה		4
3.	מדפים לאחסון מכללים, מדפים מודולרים תעשייתיים		כנדרש
4.	ארון שתי דלתות לאחסון כלים, חומרים .		4
5.	שולחן מורה +כסא		4
6.	לוח כיתה פורמיקה		4
7.	כיסאות אוניברסיטאים		כמספר הלומדים
8.	ארון מלתחה לתלמידים		2
9.	ארון לאחסון עזרי הוראה		4
10.	שלטי התראה והזהרה למכונות , ציוד, וחומרים רלוונטיים למקצוע כולל הוראות הפעלה לכל המכשירים		כנדרש
11.	עמדת כיבוי אש		לפי תקן
12.	לוח מודעות לתלמיד		4
13.	ארון עזרה ראשונה		4

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

5. כלים מחלקתיים

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	כמות תקן
1.	מקדחת יד חשמלית בידוד כפול		2
2.	אבן משחזת+ מברשת " 6		1
3.	מכבש יד עד 2 טון		1
4.	ערכת מפתחות גביע מ"מ הנעה 1/4		4
5.	ערכת מפתחות גביע מ"מ הנעה 1/2		4
6.	ערכת מפתחות גביע מ"מ הנעה 3/4		4
7.	ערכת מפתחות גביע אינטש הנעה 1/4		4
8.	ערכת מפתחות גביע אינטש הנעה 1/2		4
9.	ערכת מפתחות גביע אינטש הנעה 3/4		4
12.	מערכת מפתחות פתוחים מ"מ 6-22		4
13.	מערכת מפתחות פתוחים מ"מ 6-22		4
14.	מערכת מפתחות פתוחים אינטש 3/8-1		4
15.	מערכת מפתחות סגורים מ"מ 6-22		4
16.	מערכת מפתחות סגורים אינטש 3/8-1		4
17.	ערכת מפתחות אלן מ"מ		4
18.	ערכת מפתחות אלן אינטש		4
19.	מתקן קבוע להרמת רכב (ליפט מספריים)		1
20.	מד זחיח קליבר		15
21.	מסור יד קשת		10
22.	מנורה ניידת מוגנת תיקנית		5
23.	כבלים להתנעה מע'		3
24.	מפתח שבדי מתכוון "6		4
25.	מפתח שבדי מתכוון "10		4
26.	מפתח שבדי מתכוון "12		4
27.	מפתח צינורות מתכוון "6		4
28.	מפתח צינורות מתכוון "10		4

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

4		פלייר מתכוון 6"	29.
4		פלייר מתכוון 8"	30.
1		ערכה לחילוץ ברגים שבורים	31.
1		ערכה מברזים + מחרקות מ"מ	32.
1		ערכה מברזים + מחרקות אינטשי	33.
1		ידית למחרקות	34.
1		ידית למברזים	35.
1		ערכת מקדחים 3-16 מ"מ	36.
5		מלחם 220 V 150 W	37.
15		משקפי מגן להשחזה	38.
2		ערכת אזמלים גודל וצורה שונים	39.
2		ערכת מקבים פליז	40.
2		ערכת מקבים חלולים	41.
5		ערכת פטישים בגדלים שונים	42.
5		משמנת	43.
3		צינור אויר + פיה	44.
1		אקדח אויר + מיכל לניקוי	45.
2		מטען מצברים איטי	47.
2		מטען מצברים מהיר	48.
2		מכשיר לבדיקת מצברים בעומס	49.
2		וולט מטר+ אמפר מטר לטעינה	51.
4		מיטת מכונאים	52.
10		מלחצי שולחן 4-5"	53.
4		ערכת שופנים צורתי	54.
4		ערכת מברגים שטוחים	55.
4		ערכת מברגים מוצלב	56.
4		ערכת שופני מחט	57.
2		מספרי פח	58.
5		מספרי נייר	59.

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

15		רב מודד דיגיטלי A 10	.60
1		מתקן לבדיקת גזי פליטה 4 גזים	.61
1		מתקן לשטיפת חלקים	.62
4		מד זרם השראתי 0-150 A	.63
4		מלחצי שולחן לקדיחה	.64
4		מד רווח אינטשי + מ"מ	.65
4		מד פיתול עם לוח שנתות הנעה 1/2	.66
4		מד פיתול רצ"ט הנעה 1/2	.67
4		מד פיתול הנעה 3/8	.68
4		מע' לתיקון הברגות מצתים	.69
1		מאזני משיכה 0.5-10 ק"ג	.70
1		פטיש פלסטיק + גומי	.72
1		מד לחץ אויר בגלגל	.73
1		מפתח גביע למצתים (כל מידות)	.74
1		מכשיר למילוי אויר בגלגל	.75
2		פלייר מגלה בידוד	.76
2		מד- וקום	.77
2		מד דחיסה	.78
2		ארון ברגיה + סופי חוט תאים	.79
2		הידרומטר	.80
1		מתקן לניקוי ושטיפת מכללים + יחידת סינון ושחזור	.81
15		ציוד מיגון אישי לעניים + רעשים	.82
4		מגני כנפיים לרכב עם מגנט	.83
5		ערכת מיקרומטרים מ"מ חיצוני 0-25, 25-50, 50-75	.84
5		אינדיקטור + ערכת מוטות עם בסיס מגנטי	86

6. רשימת מכללי רכב לסדנא

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	כמות תקן
1.	מנועי הזרקת בנזין מושלמים על מעמד		10
2.	מנועי דיזל מושלמים על מעמד		2
3.	מנוע בנזין הזרקת חד נקודתית להנעה על מעמד		2
4.	מנוע בנזין הזרקת רב נקודתית להנעה על מעמד		3
5.	תיבת הילוכים + יח' כוח		8
6.	תיבת הילוכים		5
7.	תיבת הילוכים אוטומטית		2
8.	גלי הנעה קידמי אחורי		2
9.	מתלה קדמי נפרד		2
10.	ממסרות הגה חלזוני, מסרק		2
11.	ממסרות הגה כוח (הידראלי, חשמלי)		2
12.	משאבת בלם מרכזית		4
13.	משאבת בלם אופן(דיסק+תוף)		4
14.	מערכת בלימת אופן מושלמת		2
15.	מגבר בלימה		2
16.	מע' בלימה ABS כולל חיישנים		2
17.	משאבת הזרקת דיזל טורית		2
18.	משאבת הזרקת רוטורית		2
19.	פריסת מע' בלמים פנאומטי 4 מעגלים		1
20.	מכללי בלמי אויר(שסתום דריכה, הגנה, שיחרור, וסת עומס ,		2
21.	מזרקים מנוע דיזל		10
22.	משאבת דלק חשמלית		5
23.	מכללי הזרקת דלק הזרקת אלקטרונית- מתזים, מש' דלק וסתים, יח' בקרה, יח' מדידת כמות אויר, למדה, חיישנים שונים		4
24.	מפלג הצתה אלקט' השראתי , הול		8
25.	כלי רכב מושלם מדגמים מתקדמים		2

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

26.	חצי רכב קדמי מנוע בנזין עם כל המערכות במצב עבודה תקין		2
-----	---	--	---

7. רשימת חומרים לסדנא

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	כמות תקן
1.	מים מזוקקים		1
2.	משחת גריז		1
3.	נפט		1
4.	משחה להגנה על הידיים		1
5.	בנזין להתנעה+ סולר		1
6.	ספרי לשחרור ברגים		1
7.	ספרי לניקוי מגעים		1
8.	משחות אטימה-סיליקון, דבק מגע שרלק, לוקטייט		ערכה
9.	אומים שונים		ערכה
10.	דסקיות שונות –שטוחות, קפיץ, פיבר, נחושת		ערכה
11.	פין פציל מידות שונות		ערכה
12.	חובקים		ערכה
13.	חומר לניקוי מע' דלק הזרקה		1
14.	שמני מנוע מסוגים שונים		1
15.	שמני ממסרת		1
16.	נוזל בלמים		1
17.	מצברים		3
18.	ברגים שונים		ערכה
19.	נעלי קבל למצבר (+, -)		5
20.	סופי כבל למצבר		5
21.	נוזל קירור מנוע		1
22.	סרטי בידוד		5
23.	אטמים מחומרים שונים		5
24.	מחברי צינור נחושת		ערכה

באחריות איש הרכש והספק הזוכה לוודא כי כל המוצרים עומדים בתקינה הרלוונטית !

25.	צינורות נחושת		ערכה
26.	צינור גמיש		ערכה
27.	צינור גמיש עמיד דלק		ערכה
28.	חוטי חשמל		ערכה
29.	חוטי הצתה		ערכה
30.	כבלים להתנעת מנוע		2