

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: 3791

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 לכתיבה עם טושים.

- מקרן עם חיבור למחשב ואינטרנט אלחוטי
- מסך מגע גדול (כתחליף ללוח)

פירוט הציוד למעבדה מקצוע תשתית

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 הכוללת אפשרות ליצור שינוי בערך הפיזיקלי שהם מודדים ובאות המוצא שלהם		בחירה	1
10	מערכת ניהול מנוע		בחירה	1

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

מעבדת מקצוע התמחות 3720

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	דגם מוקטן 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

2	דגם מוקטן 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
3	סימולטורים ממוחשבים לאבחון כלי רכב.	הסימולטורים מחוברים למחשב מורה המאפשר מעקב אחרי תקלות ותגובת התלמיד להם	חובה	9
4	מאגר מידע ממוחשב	מחובר לאינטרנט ובו סרטונים והדגמות של מערכות ברכב. מומלץ מערכות הפועלות במציאות מדומה או רבודה	חובה	הרשאת אתר
5	סביבה לעבודה על פרויקט הגמר	בהתאם להחלטת המורה ובאישור הפיקוח.		
6	מדפסות תלת ממד	רזולוציה ביתית, טכנולוגית PLA, שטח הדפסה עד 100x100x10 מ"מ	דוגמה	
7	כלי עבודה	ידניים וחשמליים. מערכת חיתוך בלייזר, מחרטה ידנית פשוטה		
8		עיר חכמה. מערכת המאפשרת ניהול של מערך תחבורה עירוני.	דוגמה	

מס"ד	תיאור המכשיר/ציוד	שם הפריט מאפייני המכשיר/מפרט טכני	עדיפות	כמות תקן
1	מתקן ללימוד חיישני רכב	עם 6 חיישנים לפחות, כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה בעברית וערבית עם הסבר מפורט ואיורים	1	20
2	מתקן ללימוד נושא בטיחות ברכב	כולל כרית אוויר פעילה, כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה בעברית עם הסבר מפורט ואיורים	1	5
3	מתקן ללימוד נושא חשמל ברכב היברידי	כולל 3 מנועים פעילים: סינכרוני, אסינכרוני, רוטר מלופף, כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה בעברית עם הסבר מפורט ואיורים	1	20
4	מתקן ללימוד נושא מסילה משותפת עם מנגנון פעיל	כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה בעברית וערבית עם הסבר מפורט ואיורים	1	5
5	מתקן ללימוד נושא הצתה עם מנגנון פעיל	כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה בעברית וערבית עם הסבר מפורט ואיורים	2	5
6	מתקן ללימוד מנגנוני בלימה	כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, אנמציה ABS/ASR/ESP בעברית וערבית עם הסבר מפורט ואיורים	1	5
7	מתקן ללימוד נושא תאורה	כולל תוכנה ללימוד הכוללת מבחנים, CANBUS עם חיבור אנמציה בעברית וערבית	2	5
8	ערכה ללימוד מיזוג ברכב	כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	3	5
9	ערכה ללימוד בקרת אקלים ברכב/מיזוג	כולל בקרה במעגל סגור כולל חוברת הנחיות בעברית, כולל סרטון הדרכה כיצד להשתמש בעברית	2	5
10	עגלת מחשב	עם מסך ומדף להנחת ציוד אבחון, כולל ארון מובנה לנעילה של ציוד המחשוב,	2	5
11	מוניטור (טלויזיה חכמה)	גודל 65 אינץ', כולל מעמד נייד עם כבלים וציוד נלווה.	2	5
12	בקרים	כולל רובוט/רכב חכם grove עם ערכת micro:bit	3	20
13	בקרים	V מטריצות, סוללות GROVE12, קיט חיישנים Raspberry pi 4 כרטיס זכרון, GROVE מסוג HATנטענות (כולל מטען), לוחות ערכות רובוט	3	25
14	כלי עבודה	חשמליים - מברגה, מקדחה, דרמל כלי מדידה - מיקרומטר, סרגלים, קליברים מכניים, מולטיטסטר כלי עבודה ידניים - לצוות - כולל ארגז כלים שולחן עבודה - משמש גם כשולחן מליאה מלחציים/קליבות מסוגים שונים	2	
15	סימולטור	ADAS מערכות מע'	3	
16	מתכלים	שרינקים, אזיקונים PLA- חוטים, בדיל,	3	
17	דגמים ומערכות	נוספות בכפוף לאישור המפמר	3	

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

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	

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

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		

הערות:

- יתכנו תוספות ושינויים בכפוף להחלטת המפמ"ר
- מינימום גודל המעבדה לא יפחת מ 70 מ"ר
- בבתי ספר שיש מבנה של סדנאות :
 1. דינמומטר שלדה ו/או מתקן לבדיקת עומס בלימה
 2. מתקן לכיול לערכות ADAS
 3. ציוד לעבודה במתח גבוהה