



מגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה

הקובץ מעודכן באוגוסט 2026

תקן הצטיידות מעבדה בחטיבה העליונה - מגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה

המקצוע המוביל: מערכות חשמל				
סטטוס	העדיפות	כמות תקן	תיאור פריט	מס'
מומלץ	שנה ראשונה (כיתה י')	1	מדפסת תלת מימד	1
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מחולל אותות	2
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	משקף תנודות	3
מומלץ	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מד הספק ומקדם הספק	4
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מד התנגדות בדידות	5
מומלץ	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מד קיבול והשראות	6
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	ספק כוח	7
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	רב מודד סיפרתי	8
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מחשב עדכני	9
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	תוכנת הדמיה למעגלים חשמליים ואלקטרוניים	10
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	ראוסטט	11
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')		ערכת התנסות לעבודות חשמל ביתי, בית חכם. הערכה, כוס קידוח X מטר) 1.52X כוללת: קיר גבס רב פעמי (2) ; ניצבים X לפתיחת חור עבור שקעים ומתגים בקיר 1 X עבור קיר גבס עמודים 6	12
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	+ ערכת התנסות Arduino כרטיס	13
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מודול מתאם פיקוד תלאת פאזי לארדואינו	15
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מודול מתאם חיבור חד פאזי לארדואינו	16
חובה	שנה ראשונה (כיתה י')	15	מודול מתאם מדידות בזרם חילופין לארדואינו	17

18	מרכיבי עזר לאנרגיות מתחלפות משולבי ארדואינו	15	שנה ראשונה (כיתה י')	חובה
19	מרכיבי עזר למימוש בית חכם משולבי ארדואינו	15	שנה ראשונה (כיתה י')	חובה
המקצוע התמחות: מערכות הספק פיקוד ובקרה + בית חכם				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	ערכת כלי עבודה הכוללת: פלייר, קטר, סט מברגים	8	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
2	חיישני גובה מפלס נוזל, טמפרטורה, לחץ, מכני, אידוקטיבי וקיבולי Limit Switch חיישן נוכחות	15	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
3	ערכה להתנסות במעגלי פיקוד כולל לוח התקנה	15	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
4	תוכנת שירטוט מעגלי כוח ופיקוד	15	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
5	Loop Tester(מכשיר לבדיקת הארקות ופחת)	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
6	Insulation Tester(מכשיר לבדיקת בידוד)	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
7	ערכה למדידת הארקה ולולאת התקלה	2	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
8	בקר בר-תכנות בעל מבואות אנלוגיים עם אפשרות לחיבור רכיבים חיצוניים במוצאיו.	15	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
9	Vdc, 4A ספק מתח 24	15	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
10	HMI תכנת HMI כרטיס ו/או מסך	15	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
11	לחיבור כוכב משולש V מנוע תלת מופעי 411/691	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
12	שנאי חד מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
13	שנאי תלת מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
14	ערכת מדידת זרם, מתח, הספקים, אנרגיה	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
15	DC ערכה להתנסות במכונה לזרם ישר	3	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
16	כולל מתנע AC ערכה להתנסות במכונה לזרם חילופין רך ומשנה תדר	3	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
17	שנאי מתח משתנה תלת מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
18	שנאי מתח משתנה חד מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
19	מנוע חד מופעי 2 מהירויות	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
20	מד מהירות "סטרובוסקופ"	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
21	ראוסטט להתנעת מנועים	3	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ

22	Aמד זרם צבת לזרמים של 0-400	2	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
23	Satec PM130מכשיר מדידת הספק משולב כדוגמת	2	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
24	מנוע תלת מופעי - המאפשר חיבור דלנדר	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
המקצוע התמחות: מערכות הספק פיקוד ובקרה - חלופה אנרגיה מתחדשת				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	ערכת כלי עבודה הכוללת: כל הכלים מבודדים פלייר, קטר, סט מברגים: כל הכלים מבודדים	8	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
2	ערכה להתנסות במעגלי פיקוד כולל לוח התקנה	15	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
3	תוכנת שירטוט מעגלי כוח ופיקוד	15	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
4	Loop Tester(מכשיר לבדיקת הארקות ופחת)	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
5	Insulation Tester(מכשיר לבדיקת בידוד)	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
7	ערכה למדידת הארקה ולולאת התקלה	2	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
8	לחיבור כוכב משולש Vמנוע תלת מופעי 411/691	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
9	שנאי חד מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
10	שנאי תלת מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
11	ערכת מדידת זרם, מתח, הספקים, אנרגיה	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
12	DCערכה להתנסות במכונה לזרם ישר	3	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
13	כולל מתנע ACערכה להתנסות במכונה לזרם חילופין רך ומשנה תדר	3	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
14	שנאי מתח משתנה תלת מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
15	שנאי מתח משתנה חד מופעי	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
16	מנוע חד מופעי 2 מהירויות	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
17	2 סלילים נפרדים	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
18	מד מהירות "סטרובוסקופ"	4	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
19	ראוסטט להתנעת מנועים	3	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
20	Aמד זרם צבת לזרמים של 0-400	2	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה

21	Satec PM130 מכשיר מדידת הספק משולב כדוגמת	2	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
22	מנוע תלת מופעי - המאפשר חיבור דלנדר	4	שנה שלישית (כיתה יב')	מומלץ
אנרגיות מתחדשות - מערכת PV				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	וטורבינת רוח מבוקרות PV ערכת לימוד משולבת בעזרת ארדואינו	8	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
2	PV מערכת	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
3	יחידות תאורה וויסות אור	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
4	כולל כבל 3מטר W פאנל סולארי 10	28	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
5	כולל כבל 3מטר W פאנל סולארי 30	4	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
6	כולל כבל 3מטר W פאנל סולארי 500	5	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
7	ממיר תדר מתח סינוס טהור DC to AC Inverter 12Vdc/230Vac 1ph,600W	4	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
8	יחידות מדידה אנלוגית למדידת מתח וזרם	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
9	יחידת מצברים : לפחות 60 אמפר שעות -רצוי אטום	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
10	Vdc/7Ah מצבר אטום 12	28	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
11	Vdc/50Ah מצבר גיל 12	4	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
12	PWM12 Vdc/10A בקר טעינה סולארי	14	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
13	MPPT24 Vdc/30A בקר טעינה סולארי	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
14	MPPT יחידת מדידה ושליטה	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
15	DC ל AC – ON GRID ממיר מתח	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
16	– ללא חיבור לרשת החשמל AC ל DC ממיר מתח	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
17	יחידת מדידה למצברים כולל חצי אוטומט	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
18	עומס צרכנים לזרם חילופין	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
19	זכר/נקבה MC4 מחבר לפאנל סולארי	28	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
20	חוט גמיש 6ממ"ר בצבעים אדום/שחור	100	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
21	חוט גמיש 10ממ"ר בצבעים אדום/שחור	50	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
22	חוט גמיש 16ממ"ר בצבעים אדום/שחור	40	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
23	ערכת כלי עבודה הכוללת : לוחץ כבלים, חושף חוטים, פלייר, קטר, סט מברגים - כל הכלים מבודדים	5	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
מערכת טורבינת רוח- אנרגיות מתחדשות				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	וטורבינת רוח מבוקרות PV ערכת לימוד משולבת בעזרת ארדואינו	8	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
2	VDC18-24 טורבינת רוח בעלת יכולת ייצור מתח	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
3	יחידות ויסות מערכת הטורבינה	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
4	יחידות מדידה אנלוגית למדידת מתח וזרם	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה

5	יחידת מצברים	2	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
6	MPPT יחידת מדידה ושליטה	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
7	AC – ON GRID ל DC ממיר מתח	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
8	– ללא חיבור לרשת החשמל AC ל DC ממיר מתח	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
9	יחידת מדידה למצברים כולל חצי אוטומט	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
10	עומס צרכנים לזרם חילופין	1	שנה שניה (כיתה יא')	חובה
אנרגיות מתחדשות - מערכת תרגול FULL CEL				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	יחידת חיבור ליחידת אספקת מימן	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
2	יחידת תא דלק הכוללת תצוגה דיגיטלית ואפשרות חיבור למחשב	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
3	יחידת עומס לצורך בקרת הספק המתקבל מתוך יחידת תא דלק	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
4	יחידת צרכנים לזרם ישר	1	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
רשימת הצטיידות כללית				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס
1	A-40A מצבר פריקה עמוקה 25	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
2	W30 מ-PV לוח	32	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
3	V12/30W ממיר מתח	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
4	ערכת ארדואינו מותאמת שכוללת רכיבי תקשורת, רכיבי מדידת זרם ומתח תצוגה גרפית חיישנים ורכיבי אלקטרוניקת הספק	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
5	תוכנת שרטוט	10	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
6	כבלים גמישים באורך 1 מטר: 6 מ"מ אדום, 6 מ"מ שחור, 10 מ"מ אדום, 10 מ"מ שחור, 16 מ"מ אדום, 16 מ"מ שחור	50	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
7	PWM/MPPT בקר טעינה סולארי	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
8	אופטימיזר (ממיר מתח חכם)*	4	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
9	מונה אנרגיה חכם עם הספק ראקטיבי	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
10	צב"ד לבדיקת מצבר בעומס	2	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
11	מכשיר למדידת חומציות	2	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
12	קבלים היברידים (סופר קבלים)	10	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
13	תאי דלק	10	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
14	AC/DC הגנות	20	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
15	סוללה לאגירת אנרגיה-עופרת	8	שנה שניה (כיתה יא')	מומלץ
רשימת הצטיידות לפרויקטים (ל 8 פרויקטים)				
מס'	תיאור פריט	כמות תקן	העדיפות	סטטוס

1	מלאה, כולל בקר טעינה off grid מערכת סולארית esp32מבוסס ארדואינו ובקר	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
2	מלאה כולל בקר טעינה off grid מערכת הידרואלקטרית esp32מבוסס ארדואינו ובקר	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
3	מערכת פיקוד של מנוע תלת פאזי כוללת לוח חשמל יחידת מגענים, קופסת תיאום תלת פאזי VFD לפרויקט, לארדואינו	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
4	מערכת פיקוד של צרכנים חד פאזיים/ תלת פאזיים כוללת מסוע, חיישנים, ברזים חשמליים, אקטואטורים.	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
5	יחידות מתאמות בין ארדואינו למתח גבוה חד פאזי ותלת פאזי	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
6	X16A מא"ז תלת פאזי 3	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
7	X10A מא"ז חד פאזי 3	16	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
8	ממסר פחת חד פאזי/תלת פאזי	8	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
9	מגען	32	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
10	מתנע טרמו מגנטי הגנת מנוע + מגעי עזר	16	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
11	לחצן פתוח,	30	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
12	לחצן סגור	20	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
13	מנורות סימון ירוק / אדום	30	שנה שלישית (כיתה יב')	חובה
14	חיישני גובה מפלס נוזל, טמפרטורה, לחץ, : מכני, אידוקטיבי וקיבולי Limit Switch חיישן נוכחות	10	שנה שלישית (יב')	חובה
15	מנוע תלת פאזי עם גיר	16	שנה שלישית (יב')	חובה
16	לפרויקט ESP32 בקר מתוכנת / ארדואינו/	8	שנה שלישית (יב')	חובה
17	משנה מהירות	4	שנה שלישית (יב')	חובה
18	מהדקים לפס DIN ציוד לבנית לוח תעלות, פס		שנה שלישית (יב')	חובה
19	פס אפס	8	שנה שלישית (יב')	חובה
20	פס הארקה	8	שנה שלישית (יב')	חובה
21	מברגה	1	שנה שלישית (יב')	חובה
22	לוח חשמל מתכת עם דלת 3 שורת	8	שנה שלישית (יב')	חובה
רשימת חומרים מתכלים (ל 8 פרויקטים)				
מס	תיאור הפריט	כמות	העדיפות	סטטוס
1	חוטי חשמל גמישים לחיווט בצבעים שונים 0.75 ממ"ר 1.5 ממ"ר 2.5 ממ"ר		שנה שלישית (יב')	חובה
2	סופיות ונעלי כבל לחוטים		שנה שלישית (יב')	חובה
