



ל' בחשון תש"פ
28 בנובמבר 2019
מס' אישור: 3873/19

אישור הפעלת תכנית לימודים

הנני לאשר את הפעלת תכנית הלימודים המפורטת להלן:

ענף:	מגמת הלימוד:	מסגרת:	מסלול:
חשמל ואלקטרוניקה (14)	חשמלאי שירות מכשור אלקטרוני סמל מגמה: 120	מבוגרים	הכשרה במימון עצמי (27) הכשרה במימון חיצוני (12)

משך הקורס: 100 שעות עיוני: 100
 20 שעות מעשי:
 סה"כ שעות: 120

הערות	שעות לימוד			פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	מעשי	עיוני	
	(6)	(--)	(6)	מקצועות תשתית
	(4)	(--)	(4)	1. בטיחות, חוקים ונוהלי עבודה
	1	--	1	1.1 פקודת הבטיחות בעבודה. אחריות משפטית.
	1	--	1	1.2 ניתוח תאונות חשמל, הפקת לקחים ושיטות התגוננות.
	2	--	2	1.3 עזרה ראשונה לנפגעי הים חשמלי.
	(2)	(--)	(2)	2. חוק החשמל ותקנותיו
	1	--	1	2.1 מבנה חוק החשמל, תקנות החשמל השונות.
	1	--	1	2.2 רישיונות חשמל, היבט משפטי.
	(94)	(--)	(94)	תורת המקצוע- ליבה
	(28)	(--)	(28)	3. תורת החשמל
	(6)	(--)	(6)	3.1 מעגלי זרם ישר
	4	--	4	3.1.1 חוק אוהם, מעגל טורי מקבילי ומעורב.
	1	--	1	3.1.2 הספק ואנרגיה חשמלית.
	1	--	1	3.1.3 חיבור מד מתח ומד זרם במעגלי זרם ישר.
	(8)	(--)	(8)	3.2 מגנטיות
	1	--	1	3.2.1 שדה מגנטי, שטף מגנטי וצפיפות השדה המגנטי.
	1	--	1	3.2.2 שדה מגנטי סביב מוליך נושא זרם.
	1	--	1	3.2.3 אלקטרומגנט, התנגדות מגנטית.
	1	--	1	3.2.4 כח הפועל על תייל נושא זרם ושרוי בתוך שדה מגנטי.
	1	--	1	3.2.5 כח"מ מושרה בין קצותיו של תייל נע בתוך שדה מגנטי.
	1	--	1	3.2.6 עקרון הפעולה של מנוע ושל מחולל.
	1	--	1	3.2.7 חוק פרדיי וחוק לנץ, השראות עצמית של משרך.



הערות	שעות לימוד			פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	מעשי	עיוני	
	1	--	1	3.2.8 עקרון הפעולה של שנאי מוריד ומעלה מתח.
	(4)	(--)	(4)	3.3 אלקטרוסטטיקה וקבלים
	1	--	1	3.3.1 מטען חשמלי ושדה חשמלי
	1	--	1	3.3.2 קבל לוחות, תלות הקיבול בממדים הגיאומטריים של הקבל ובסוג החומר הדיאלקטרי שבין לוחותיו.
	1	--	1	3.3.3 מטען, קיבול, מתח על קבל והקשר בניהם.
	1	--	1	3.3.4 קבלים בטור, במקביל ובמעורב.
	(6)	(--)	(6)	3.4 מעגלי מתח חילופין
	1	--	1	3.4.1 מתח יעיל, מקסימלי וממוצע של גל סינוסי.
	1	--	1	3.4.2 זמן מחזור, תדר ומשוואת המתח הרגעי.
	1	--	1	3.4.3 נגד, במתח חילופין.
	1	--	1	3.4.4 משרן במתח חילופין. היגב השראי, הפרש מופע.
	1	--	1	3.4.5 קבל במתח חילופין. היגב קיבולי, הפרש מופע.
	1	--	1	3.4.6 תהודה ומשולש הספקים במעגל R,L,C טורי.
	(4)	(--)	(4)	3.5 מערכות תלת-מופעיות
	1	--	1	3.5.1 עקרון הפעולה של מחולל תלת-מופע.
	1	--	1	3.5.2 מתחים זרמים, פאזיים ושלובים, של עומס תלת-מופע המחובר בכוכב לרשת תלת-מופעית.
	1	--	1	3.5.3 מתחים זרמים, פאזיים ושלובים, של עומס תלת-מופע המחובר במשולש לרשת תלת-מופעית.
	1	--	1	3.5.4 הספקים המתקבלים בעומסים המחוברים בכוכב ובמשולש והקשר בניהם.
	(40)	(--)	(40)	4. מתקני חשמל ורשת
	4	--	4	4.1 מקורות זינה הזנות מחברת החשמל, גנרטורים, מערכות אל-פסק, סוללות ומצברים, ספקי כוח.
	4	--	4	4.2 מא"זים, מפסקים ומפסקים אוטומטיים, ציוד מיתוג, שיטות הגנה, מבנה מערכת החשמל הארצית, מבנה כבלים ומוליכים מבודדים.
	4	--	4	4.3 מערכת בקרה ובקרת הספק, התאמת שטח החתך לזרם העובר במוליך ובמבטח, זרמי קצר, עומסי יתר, שטחי חתך תקינים, כבלים וצבעי מוליכים.
	(12)	(--)	(12)	4.4 אמצעי מיתוג והגנה בפני התחשמלות.
	4	--	4	4.4.1 הארקות ואמצעי הגנה בפני התחשמלות. הצורך בהארקה, שיטות הגנה בפני חשמול, יישום שיטות ההגנה בפני חשמול במעבדות פיתוח.
	8	--	8	4.4.2 מפסק מגן המופעל בזרם דלף (מפסק פחת), הפרד מגן (שנאי מבדל), זינה צפה, בידוד מגן (בידוד כפול) מתח בטיחות (מתח נמוך מאוד).
	4	--	4	4.5 סימולים סכמתיים וסימנים מוסכמים במעגלים חשמליים ובתוכניות חשמל.
	4	--	4	4.6 לוחות חשמל וציודם. תפעול לוחות חשמל, מצבי תקלה שונים, אמצעי התראה ודווח.





הערות	שעות לימוד			פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	מעשי	עיוני	
	4	--	4	4.7. עמדת בדיקה ופיתוח. בטיחות בפיתוח מוצרים אלקטרוניים, עמדת העבודה, רמות מתחים, שנאי מבדל, זינה צפה.
	4	--	4	4.8. מדידות במתקני חשמל מדידת זרם, מדידת מתח, מדידת התנגדות, שימוש באוסצילוסקופ, רציפות הארקה, התנגדות הבידוד, חוזק דיאלקטרי.
	(26)	(--)	(26)	5. אלקטרוניקה
	2	--	2	5.1. קוד צבעים של נגדים.
	2	--	2	5.2. חצאי מוליכים, חומר מסוג P וחומר מסוג N. צומת PN.
	2	--	2	5.3. מעגל יישור חד-דרכי, באמצעות דיודה כשסתום חד-כיווני.
	2	--	2	5.4. מעגל יישור דו-דרכי, באמצעות גשר דיודות.
	2	--	2	5.5. מעגל סינון של גל סינוסי פועם באמצעות קבל סינון.
	2	--	2	5.6. דיודת זנר במעגלי ייצוב מתח.
	2	--	2	5.7. סכמת מלבנים של ספק-כח.
	2	--	2	5.8. טרנזיסטור NPN ו- PNP.
	2	--	2	5.9. מעגל מיתוג באמצעות טרנזיסטור בתחומי רוויה וקטעון.
	2	--	2	5.10. מעגל הגברה באמצעות טרנזיסטור.
	2	--	2	5.11. S.C.R במעגלי מיתוג ובמעגלי ויסות הספק.
	2	--	2	5.12. ספקי כח ממותגים.
	2	--	2	5.13. סיכונים בפיתוח ציוד אלקטרוני. רכיבים תקולים, קבלים, טרנזיסטורים, ספקי כח ממותגים, חום, פיצוץ רכיבים.
	(20)	(20)	(--)	6. מעבדה ועבודה מעשית
	2	2	--	6.1. ניסוי בזרם ישר, מדידת מתח, זרם והתנגדות במעגל מעורב של נגדים.
	2	2	--	6.2. ניסוי בקבלים, טעינת קבל אלקטרוליטי במתח קבוע, תוך התחשבות בקוטביות ובמתח הפריצה שלו.
	2	2	--	6.3. ניסוי בזרם חילופין, מדידת מתח והפרש מופע במעגל RLC טורי באמצעות מחולל ואוסילוסקופ.
	2	2	--	6.4. מעגל יישור חד-דרכי ודו-דרכי בעזרת גשר דיודות, הכולל קבל סינון ודיודת זנר לייצוב.
	2	2	--	6.5. מעגל מיתוג באמצעות טרנזיסטור וממסר (ריליי).
	2	2	--	6.6. מעגל ויסות הספק של עומס באמצעות S.C.R.
	2	2	--	6.7. מדידות במתקני חשמל, מדידת זרם באמצעות אמפר-מטר צבת, מדידת מתחים יעילים, פאזיים ושלובים, של הרשת הארצית.
	2	2	--	6.8. החלפת תקע חשמל של מכשיר חשמלי חד-פאזי על פי תקן צבעי מוליכים ובדיקת תקינות כבל הזנה וטיב הבידוד באמצעות מגר.
	2	2	--	6.9. בדיקה חזותית ותפעולית של המערכות. זיהוי וניתוח תקלות.
	2	2	--	6.10. החלפת רכיבים אלקטרוניים: בקרים, כרטיסים אלקטרוניים, רכיבי פיקוד שונים. אחזקה מונעת של המערכות.
	120	20	100	סה"כ שעות



דרישות כניסה:

1. בעלי 12 שנות לימוד עם עדיפות לבוגרי מגמות טכנולוגיות.
2. ועדת קבלה.

בחינות גמר:

בחינות גמר חיצוניות:

1. בחינה עיונית: חשמל שירות מכשור אלקטרוני, סעיפים 5-1 ציון עובר -60.
2. בחינה מעשית: חשמל שירות מכשור אלקטרוני, סעיף: 6, ציון עובר -60.

בחינות גמר פנימיות:

בכל המקצועות הנלמדים יינתנו ציונים מספריים.

תעודות:

תעודת גמר "חשמלאי שירות מכשור אלקטרוני".

רישוי:

רישיון "חשמלאי שירות מכשור אלקטרוני", בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו ובהתאם להנחיות המנהל למתן רישיונות במשרד העבודה, באותה עת.

הערות:

1. תוקף אישור הפעלה זה החל מ- 1 בדצמבר 2019.
2. מטלות לביצוע- ר' נספח א'

חני זוהר
מנהלת היחידה לתכנ"ל

3873/19



נספח א' - מטלות לביצוע :

- א. בדיקת העדר מתח במתקן.
- ב. ניתוק וחיבור מפסקים/מתגים.
- ג. בדיקות הפעלה ותקינות פונקציונאלית, של מערכות ומכלולים.
- ד. בדיקת כרטיסים אלקטרוניים.
- ה. חיבור שנאים וספקי כוח במתח נמוך, המהווים חלק אינטגרלי מהמתקן או המכלול.

