

אישור הפעלה ומידע לאזרח

תאריך: כ"ט בניסן תשפ"ד / 07 במאי 2024

מס' אישור הפעלה: 4945/24

תחום 12: רכב

מגמת לימוד 2354: אוטוטק / אוטוטרניקה מתקדמת

הכשרה למקצוע / מסלול 40: הכשרות מקצועיות

שעות עיוניות: 346 שעות מעשיות: 114 למידה עצמית: 9 סה"כ שעות לימוד: 469

1 כשירות בעל המקצוע

האוטוטרנאי (ברמה מתקדמת) נדרש לקבל החלטות מקצועיות באופן עצמאי ולבצען על סמך מדידות, הוראות והנחיות טכניות, חלקן מתוך ספרות יצרן ומאגרי מידע מקצועי (דיגיטלי ובעיקר בלועזית).

האוטוטרנאי (ברמה מתקדמת) מוכשר לעבודה על רכב היברידי/ חשמלי רמה HV - 02.

במסגרת תפקידו הוא נותן יעוץ וסיוע למנהל המקצועי במרכז השירות לרכב, וכן הוראות/הנחיות מתאימות לאנשי המדרג המקצועי הנמוך יותר.

מתוקף מעמדו זה ולצורך ביצוע תפקידו, נדרש מהאוטוטרנאי המתקדם ידע טכנולוגי מתקדם בתחומי מכונאות הרכב, מערכות החשמל, אלקטרוניקה, מיזוג אוויר ובקרת האקלים ברכב, ובעיקר יכולת ומיומנות לאיתור וזיהוי תקלות ברכיבים, אביזרים, חלקים בכל מערכות הרכב לסוגיו (בנזין, דיזל, היברידי וחשמלי).

לנושא תעודת גמר "אוטוטרניקה מתקדמת" יש אופק קידום ללימודי "מנהל מקצועי" לקראת קבלת רישיון לניהול מוסך מטעם משרד התחבורה.

2 תנאי קבלה

1. בוגר 12 שנות לימוד
או הצלחה במבחני ידע ברמה של 12 שנות לימוד במקצועות הבאים:
 - הבנת הנקרא בעברית.
 - אנגלית בסיסית.
 - מתמטיקה.
 2. בעל ותק מקצועי מוכח בעבודה של 3 שנים לפחות במוסך מורשה באחד מהתחומים הבאים לפחות:
 - א. מכונאות רכב.
 - ב. חשמל רכב.
 - ג. מיזוג אויר ברכב.
 - ד. צמ"ה ומכונות ניידות.
 - ה. תיקון וכיוון מתלים ברכב.
 - ו. תיקון קפיצים.
 - ז. תיקון רדיאטורים.
 - ח. תיקון תיבות הילוכים אוטומטיות.
 - ט. תיקון אגזוזים.
- או**
חייל שעסק במהלך שירותו הצבאי במקצוע מכונאות רכב/ חשמל רכב/ מיזוג אויר ברכב **או** רק"מ **או** מכונאות צמ"ה **או** מכונאות ימית.
- או**
בעל תעודת גמר "**תחזוקת מערכות רכב**" + שנת וותק מקצועי מוכח (ממועד קבלת התעודה) בעבודה במרכז שירות לרכב/מוסך מורשה.
- או**
בעל תעודת גמר אוטורניקה או אוטוטק/אוטורניקה + ותק שנה לפחות במוסך מורשה מיום קבלת התעודה.
- או**
בעל תעודת מקצוע חשמל רכב- סוג 2 **או** מכונאות רכב- סוג 3 **או** מכונות/צמ"ה - סוג 3.
- או**
בעל אישור/כתב הסמכה לניהול מוסך מיזוג אוויר לרכב **או** מוסך חשמל רכב **או** מוסך מכונאות רכב **או** מוסך לתיקון אופנועים **או** בעל כתב הסמכה לניהול מוסך טרקטורים ומכונות ניידות
- *הערה: בעל כתב הסמכה לניהול מוסך יהיה פטור מסעיף 1.**
- *הערה זו מיוחדת להכשרה במרכז הדרכה של יבואני הרכב.**
1. המועמד שמתקבל לקורס זה שיתקיים באחד ממרכזי ההדרכה של יבואני הרכב צריך להיות:

1.1. עובד במוסך הרשת של אותו יבואן רכב, בעל וותק של שלוש שנים לפחות במוסך.

1.2. עומד בכל דרישות הכניסה של הקורס.

3. **ועדת** קבלה – מוסד ההכשרה מתחייב לקיים תהליך קליטה ומיון למועמדים **אך ורק** בהתאם לדרישות הכניסה המופיעות באישור ההפעלה.

3 מבנה כללי של התוכנית ומקצועות הלימוד העיקריים

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
	(460)	(0)	(114)	(346)	תורת המקצוע - ליבה
1. המנוע, מערכותיו ואבחון תקלות	110	0	20	90	מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות
2. המרכב, מערכותיו ואבחון תקלות	120	0	30	90	מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות
3. מערכות חשמל, אלקטרוניקה ואבחון תקלות	124	0	34	90	מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות
4. מיוג אויר, בקרת אקלים ואבחון תקלות	56	0	20	36	מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות
5. רכב היברידי / חשמלי	22	0	10	12	הסמכה לרמה HV-02 הבחינות יהיו מקוונות באישור הפיקוח
6. בטיחות בעבודה במערכות מתח גבוה	10	0	0	10	
7. החייאה וטיפול במצב של פגיעה ממתח גבוהה	4	0	0	4	ייתן ציון עבר / לא עבר
8. מבוא לאבטחת מידע והגנת הסייבר	6	0	0	6	
9. בטיחות בעבודה במוסך	8	0	0	8	
	(9)	(9)	(0)	(0)	כישורי עבודה ולמידה
10. אתיקה מקצועית	6	6	0	0	למידה עצמית- קורס מקוון של קמפוס IL. (ללא עלות). ייתן ציון עבר / לא עבר. קישור: אתיקה מקצועית לנותני שירות
11. שירות נגיש לאנשים עם מוגבלות	2	2	0	0	למידה עצמית- קורס מקוון של קמפוס IL. (ללא עלות)

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

| www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
עלות). יינתן ציון עבר / לא עבר. קישור: כלים לשירות נגיש לאנשים עם מוגבלות					
למידה עצמית- קורס מקוון של קמפוס IL. (ללא עלות). יינתן ציון עבר / לא עבר. קישור: מניעת הטרדה מינית במקום העבודה	1	1	0	0	12. מניעת הטרדה מינית במקום העבודה
	460	0	114	346	סה"כ שעות מוסדיות
כולל שעות למידה עצמית	469	9	114	346	סה"כ שעות הקורס

4

בחינות גמר ותעודות

בחינות חיצוניות:

1. בחינה עיונית: המנוע, המרכב, מערכותיהם, סעיפים 1,2, ציון עובר – 55.
2. בחינה עיונית: מערכות חשמל ואלקטרוניקה ובקרת אקלים, סעיפים 3,4, ציון עובר – 55.
3. בחינה מעשית: המנוע, המרכב, מערכותיהם, סעיפים 1,2, ציון עובר – 55.
4. בחינה מעשית: מערכות חשמל ואלקטרוניקה ובקרת אקלים, סעיפים 3,4, ציון עובר – 55.

בחינות פנימיות:

- ייתכן ציון מספרי בכל המקצועות הנלמדים, למעט :
1. רכב היברידי / חשמלי, סעיף 5, ציון עובר - 80. (בחינת ידע) *
 2. בטיחות בעבודה במערכות מתח גבוה, סעיף 6, ציון עובר - 100. *
 3. החייאה וטיפול במצב של פגיעה ממתח גבוה, סעיף 7, ייתכן ציון עבר / לא עבר.
 4. בטיחות בעבודה במוסך, סעיף 9, ציון עובר - 85.
 5. אתיקה מקצועית, סעיף 10, ייתכן ציון עבר / לא עבר.
 6. שירות נגיש לאנשים עם מוגבלות, סעיף 11, ייתכן ציון עבר / לא עבר.
 7. מניעת הטרדה מינית במקום העבודה, סעיף 12, ייתכן ציון עבר / לא עבר.

ציון עבר הינו תנאי לקבלת תעודת הגמר.

* **הערה:** כל אחת מהבחינות הפנימיות 1-2 תהיינה מקוונות ותכלולנה 10 שאלות שתאושרנה מראש ע"י הפיקוח המקצועי.

בחינות

תעודות

1. תעודת גמר: אוטוטק/אוטוטרניקה מתקדמת.
2. תעודת מקצוע: מכונאות רכב סוג 3.
3. תעודת מקצוע: חשמל רכב סוג 2.
4. תעודת השתלמות: רכב היברידי / חשמלי HV-02.

1. אישור הפעלה זה מחליף את אישור הפעלה 3339/17 בשל עדכון פרקים והתאמתם לרכב המודרני (הוספת פרקי רכב היברידי, מבוא לאבטחה והגנת סייבר ומערכות עזר אוטונומיות לנהג) וכן פרקי למידה עצמית במודולות מקוונות ללא עלות ושילוב תוכנות לימוד ועזרים דיגיטאליים בלימודים המקצועיים.
 2. כמו כן מגמה זו מבטלת ומחליפה את:
 - א. מגמה 2360- אוטוט/אוטוטרניקה מתקדמת לבעלי ניסיון.
 - ב. מגמה 2373- אוטוט/אוטוטרניקה מתקדמת מקצוע לחיים.
 - ג. מגמה 2374- אוטוט/אוטוטרניקה מתקדמת (בשיתוף יבואני הרכב).
 3. תוקף אישור הפעלה זה החל מ-30 ביוני 2024.
 4. נושא תעודת השתלמות "**רכב היברידי/חשמלי**" הינו מוסמך מתח גבוה HV-02, לפרק ולהרכיב חלקים/מכלולים השייכים למעגל המתח הגבוה ברכב היברידי/חשמלי וזאת רק לאחר שהמתח הגבוה ברכב נותק ע"י מוסמך רמה HV-03.
 5. תעודת גמר "**אוטוטרניקה מתקדמת**" הינה תנאי הכרחי ללימודי "מנהל מקצועי" - לקראת קבלת רישיון לניהול מוסך מטעם משרד התחבורה.
 6. פטורים:
 - א. בעל כתב הסמכה ל**ניהול מוסך "מיזוג אויר ברכב"** יהיה פטור מלימוד ובחינה פנימית של סעיף 4 בלבד.
 - ב. בעל כתב הסמכה ל**ניהול מוסך "חשמל רכב" או בעל תעודת סיווג מקצועי "חשמל רכב סוג 2"**, יהיה פטור מלימוד סעיף 3 ומבחינה חיצונית סעיפים 3,4..אולם ילמד את נושא **מיזוג אויר, בקרת אקלים ואבחון תקלות**, סעיף 4 וייבחן בחינה פנימית.
 - ג. בעל כתב הסמכה ל"**מכונאות רכב או בעל תעודת סיווג מקצועי מכונאות רכב סוג 3**", יהיה פטור מלימוד נושאים: המנוע, מערכותיו ואבחון תקלות, סעיף 1, המרכב, מערכותיו ואבחון תקלות, סעיף 2, וכן יהיה פטור מבחינה חיצונית ופנימית על נושאים אלו.
 - ד. תלמיד שיעבור הסמכה ברמה בינונית של היבואן, יקבל פטור של 104 שעות מהחלק המעשי וילמד בסך הכל 365 שעות, להלן הפטור מהחלק המעשי:
 - סעיף 1 המנוע ומערכותיו ואבחון תקלות, מהחלק המעשי - 20 ש'
 - סעיף 2 המרכב ומערכותיו ואבחון תקלות, מהחלק המעשי - 30 ש'
 - סעיף 3 מערכות חשמל ואלקטרוניקה ואבחון תקלות, מהחלק המעשי - 34 ש'
 - סעיף 4 מיזוג אויר בקרת אקלים ואבחון תקלות, מחלק המעשי - 20 ש'
 - בסה"כ פטור מ 104 שעות מעשיות, **הפטור אך ורק מלימודים בלבד, אין פטור מבחינה מעשית**
- חיצונית.**
7. על התלמידים להדפיס את תעודות הסיום של לימודיהם המקוונים במקצועות: אתיקה מקצועית, שירות נגיש לאנשים עם מוגבלות, מניעת הטרדה מינית ולהביא עותק מהתעודות למכללות שתישמר בתיק הקורס.
 8. פירוט תכני הלימוד - ר' נספח א'.
 9. ביבליוגרפיה - ר' נספח ב'.

10. טבלת מטלות מעשיות בסדנה לימודית בשילוב עבודה במוסכים – ר' נספח ג'.
11. פרופיל מורים ותקן סדנה- קישור לאתר המשרד: [פרופיל מורים לפי מגמה/מקצוע](#).

הערות דקטיות

1. המלמד את נושא **רכב היברידי/חשמלי רמה 'HV-02'**, חייב להיות בעל תעודת הסמכה ברמת HV-03 + הסמכה להוראת רמה HV-02.
2. פירוק והרכבת מכלולים למתח גבוה ייעשה על גבי דגם / תוכנת סימולציה או רכב עם סוללת מתח גבוה **מנותקת**, בהתאם להוראות היצרן.
3. נושא **אבחון תקלות במערכות היברידיות**, ייעשה ע"י המורה באמצעות הדגמה בשימוש בסורק תקלות המחובר לשקע 16 פנים בתא הנהג ובהתאם להוראות היצרן.
4. בעל תעודת הסמכה לרמה HV-02 או מוסמך יבואן הרכב לרכב חשמלי- יהיה פטור מלימודי נושא רכב היברידי/חשמלי לרבות מבחן פנימי לרמת HV-02.
5. **להוראת מקצוע הלימוד – "רכב היברידי / חשמלי" (לרבות HV-02), נדרשת סדנה לימודית (עפ"י דרישת משרד התחבורה). מפרט הסדנה מופיע גם בדרישות האגף לסדנה לימודית במגמת "אוטוטרניקה/אוטוטק" 2021.**
6. את נושא **"החייאה וטיפול במצב של פגיעה ממתח גבוה"** ילמד גוף המוכר בישראל.
7. נושא אבחון וזיהוי תקלות (מעשי), יש לבצע באמצעות ציוד, מכשור בדיקה ומדידה המצוי במוסכים/ במפרט לסדנה לימודית/ שימוש בספרות יצרן ומאגרי מידע טכני דיגיטלי.
8. מומלץ לשלב בהוראת המקצוע גם תוכנות למידה מקוונות ללמידה עצמית או קבוצתית בתורת המקצוע ומאגרי מידע ממוחשבים/דיגיטליים.
9. ניתן לעשות שינויים פנימיים בתכנית הלימודים בהיקף של עד 10% מבלי לגרוע מקצוע לימוד שלם ובאישור הפיקוח המקצועי.
10. כל האמור במסמך זה מתייחס לשני המינים, כל ההכשרות פתוחות בפני מועמדים ומועמדות כאחד.
11. ייתכנו שינויים במערכת שעות או בפרטי המקצוע. המהדורה האחרונה כפי שמאושרת בעת פתיחת קורס היא הגרסה הקובעת.



חני זוהר

מנהלת היחידה לפיתוח תכניות לימודים
אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כ"א

4945/24

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

נספחים

נספח א' – פירוט תכני הלימוד

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
	(460)	(0)	(114)	(346)	תורת המקצוע - ליבה
1. המנוע- מערכותיו ואבחון	110	0	20	90	
מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות					
1.1. המנוע- תכונות ומאפיינים					
מנועים מתקדמים /חידושים					
1.2. מבנה המנוע ועקרון פעולה					
מנועים מתקדמים /חידושים					
1.3. מערכת הסיכה					
1.4. מערכת הקירור					
1.5. מערכת הזרקת דלק מבוקרת מחשב					
1.6. מערכת הזרקת דלק במנועי דיזל					
1.7. מגדש טורבו					
1.8. זיהום אויר והתקנים למניעתו					
1.9. איתור ואבחון תקלות					
במנוע ובמערכותיו, תפעול ציוד בדיקה ומדידה המצוי במוסכים, בשילוב ספרות יצרן ומאגרי מידע, לרבות סנכרון מערכות ממוחשבות מנוע					
2. המרכב, מערכותיו ואבחון	120	0	30	90	
מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות					
2.1. מערכת הבלמים ובקרת יציבות הרכב:					
2.1.1. עקרונות פיסיקליים					

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

| www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
					2.1.2. מערכת בלמים הידראולית מבוקרת מחשב
גורר /נגרר					2.1.3. מערכת בלמים פניאומטית
					2.2. בלמי האטה
					2.3. מערכת העברת הכח
					2.3.1. מערכת העברת הכח- עקרונות
					2.3.2. מצמדים
					2.3.3. ממיר מומנט
					2.3.4. תיבת הילוכים
					2.3.5. גלי הנע
					2.3.6. ממסרת הנע
					2.3.7. מתלה והיגוי
					2.3.8. האופן
במרכב ובמערכותיו, תפעול ציוד בדיקה ומדידה המצוי במוסכים, בשילוב ספרות יצרן ומאגרי מידע, לרבות סנכרון מערכות ממוחשבות					2.3.9. איתור ואבחון תקלות
מאפיינים, עקרון פעולה של כל מערכת ואבחון תקלות	124	0	34	90	3. מערכות חשמל אלקטרוניקה ואבחון
לרבות קריאת שרטוט חשמלי/ זיהוי רכיבים בשרטוט ומכשירים לבדיקה/מדידת רכיבים חשמליים ואלקטרוניים					3.1. יסודות תורת החשמל והאלקטרוניקה
					3.2. תקשורת מחשבים ברכב

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
					3.2.1. מאפיינים, גדלים, מושגים בתקשורת מחשבים ערוצי תקשורת
לרבות ערוץ תקשורת CAN BUS					3.2.2. איתור תקלות במערכת ערוצי המידע
					3.3. מערכת התאורה ומחוננים
					3.4. מערכת הטעינה ומצברים
					3.5. מערכת ההתנעה
					3.6. מערכת ההצתה
מערכות ADAS אקטיביות ופסיביות הכוללת גם מערכות בטיחות שמע ונוחות חשוב לעקוב אחר השינויים הטכנולוגיים ולעדכן בהתאם.					3.7. מערכות סיוע לנהג (A.D.A.S)
					3.7.1. התראה/תיקון סטייה מנתיב
					3.7.2. חיישנים (רדאר, לידר, חיישן מהירות VSS חיישן זווית היגוי, מצלמות היקפיות. ועוד)
					3.7.3. זיהוי הולכי רגל, זיהוי תמרורים, זיהוי נקודות מתות
					3.7.4. תקשורת לוויינית
					3.7.5. בלימת חירום
					3.7.6. מערכת לזיהוי עייפות נהג
					3.7.7. בקרת שיוט אדפטיבית

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

| www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
					3.7.8. סיוע בחניה
					3.7.9. מערכות לראיית לילה
במערכות חשמל, אלקטרוניקה, תפעול ציוד בדיקה ומדידה המצוי במוסכים, בשילוב ספרות יצרן ומאגרי מידע, לרבות סנכרון מערכות ממוחשבות					3.8. איתור ואבחון תקלות
מאפיינים, עיקרון פעולה, אבחון ותקלות במערכת.	56		20	36	4. מיזוג אוויר, בקרת אקלים ואבחון
					4.1. יסודות בתרמודינמיקה ומושגי יסוד
					4.2. מבנה ורכיבי מערכת מיזוג האוויר ברכב
					4.3. מערכת בקרת האקלים ברכב
					4.4. בדיקות, טיפולים ובטיחות בעבודה
במערכת מיזוג האוויר ובקרת האקלים, תפעול ציוד בדיקה ומדידה המצוי במוסכים, בשילוב ספרות יצרן ומאגרי מידע וסנכרון.					4.5. איתור ואבחון תקלות
הסמכה לרמה HV-02 הבחינות יהיו מקוונות באישור הפיקוח	(22)	(0)	(10)	(12)	5. רכב היברידי / חשמלי
לרבות הבסיס החוקי/תקנות לעבוד על רכב חשמלי					5.1. מבוא לרכב היברידי/ חשמלי
מאפיינים ועקרון פעולה של כל מערכת					5.2. סוגי מערכות היברידיות בכלי רכב
לרבות מנועים חשמליים בזרם ישר/ חילופין.					5.3. המרת מתח ישר לחילופין

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	עיוני	מעשי	למידה עצמית	סה"כ	
עקרונות פעולה ומערכת ניהול אנרגיה.					5.4. מצברים למתח נמוך/ גבוה
מודים ופרוטוקולים למתח גבוה ברכבים חשמליים/ היברידיים.					5.5. שיטות טעינה
בניין/חשמל ורכב היברידי.					5.6. העברת תנועה ושילוב מנועים
לרבות גרירה וחילוץ					5.7. מתח גבוה ואמצעי זהירות ברכבים חשמליים/והיברדיים
כגון: מהפכים, ממירים, מטענים, כבלים					5.8. מכלולים למתח גבוה
לצורך איתור תקלות במערכת					5.9. שימוש בנתוני יצרן
שימוש בכלי עבודה ייעודיים למתח גבוה, הסרה והצבה של חלקים במערכות הרכב, בהתאם להוראות יצרן					5.10. ציוד לבדיקה ואבחון מערכות רכב היברידי/ חשמלי
הגורם האנושי, סכנת התחשמלות, אמצעי זהירות והגנה	10	0	0	10	6. בטיחות בעבודה במערכות מתח גבוה
ייתכן ציון עבר לא עבר	4	0	0	4	7. החייאה וטיפול במצב של פגיעה ממתח גבוה
	6	0	0	6	8. מבוא לאבטחת מידע והגנת הסייבר:
					8.1. הגדרה לתקיפה והגנה הגדרת תפקיד SOC
					8.2. סוגי תקיפות: הנדסה חברתית, פשינג, תרמית הלוויתן, כופרה
	8	0	0	8	9. בטיחות בעבודה במוסך
					9.1. הגורמים לתאונות עבודה

היחידה לפיתוח תכניות לימודים

| www.gov.il | employment.labor.gov.il | אתר ממשל זמין -

רח' הצבי 15, ירושלים | טלפון: 074-7696581 | פקס: 074-7502732

הערות	שעות לימוד				פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	למידה עצמית	מעשי	עיוני	
					9.2. מניעת תאונות עבודה
					9.3. בגדי עבודה וציוד מגן
					9.4. כללי בטיחות בהפעלת מכונות וציוד במוסכים
					9.5. מניעת אש והתחשמלות

נספח ב' – ביבליוגרפיה

1. BOSCH.R (2018) Automotive – Handbook (10 th Edition), הוצאת BOSCH.
2. בן שפרוט, י' (2018), חשמל, אלקטרוניקה ומערכות חשמל ברכב. כרך א'/ב'.
3. בן שפרוט, י' (2017), מיזוג אוויר ובקרת אקלים לרכב, הוצאת AUTO DATA, ספרות מקצועית לרכב.
4. טוכמן, מ' וטוכמן, י' (2021). הנדסת אוטו-טק חלק א'- הנדסת חשמל, אלקטרוניקה ותקשורת.
5. טוכמן, מ' וטוכמן, י' (2021). הנדסת אוטו-טק חלק ב'- מערכות בקרה, עזר לנהג ומערכות רכב היברידי. הוצאת מוטוגת.
6. טוכמן, מ' וטוכמן, י' (2021). הנדסת אוטו-טק חלק ג'- הנדסת מערכות המנוע, הוצאת מוטוגת.
7. דנאור, ר'. בלמי אוויר, הוצאת חברת WEBCO בע"מ
8. המוסד לבטיחות וגהות, בטיחות בעבודה במוסכים.
9. אביעד, ב'. (2021), צמיגים, בקרה ואחיזה, הוצאת איגוד המוסכים.
10. שקד, ש'. (2019). אוטוטרניקה המערכות המתקדמות ברכב המודרני, הוצאת מא"ה.
11. שקד, ש'. בדיקות ואבחון – דפי עבודה.
12. שקד, ש'. (2007). מאגר שאלות ותשובות באוטוטרניקה - חלק א'- המנוע ומערכותיו, הוצאת מא"ה.
13. שקד, ש'. (2007). מאגר שאלות ותשובות באוטוטרניקה - חלק ב'- המרכב ומערכותיו, הוצאת מא"ה.
14. אביעד, ב'. (1995). סדרת ספרים בתורת הרכב בישראל, הוצאת אורית.
15. תוכנות מקוונות ייעודיות E.learning
16. מאגרי מידע בתחום הרכב (AUTO DATA)

נספח ג'- טבלת מטלות מעשיות בסדנה לימודית-"אוטוטרניקה מתקדמת"

<u>פירוט המטלה</u>	<u>שעות לימוד תרגול מעשי</u>	<u>הערות</u>
1. המנוע ומערכתיו¹	20	¹ ביצוע מטלות מעשיות בשילוב שימוש במאגרי מידע
1.1. סורק תקלות/ממשק תקשורת		תפעול ושימוש פונקציונאלי בסורקים (OEM+GENERIC)
1.2. יישום ושימוש במאגרי מידע		Data, flowchart
1.3. מערכות מנוע בנזין הזרקה ישירה/בלתי ישירה		זיהוי, פירוק, בדיקה, הרכבה, בדיקת המכלול
1.4. מנוע דיזל מסילה משותפת		זיהוי, פירוק, בדיקה, הרכבה, בדיקת המכלול
1.5. בדיקות נתוני מנוע ומערכתיו		בדיקות באמצעות סורק/ממשק תקשורת כמו: קומפרסיה, תת-לחץ, לחץ דלק, לחץ שמן מנוע, Fuel trim
1.6. בדיקות במערכת הפליטה במנועי בנזין/דיזל מתקדמים		AdBlue, DPF, SCR, EGR, EVAP, Catalytic Converter
1.7. טיפולים ותחזוקה		החלפת מסנני אוויר(החלפת נזולים)שמן, מים (ודלק)
2. מערכות הרכב²	30	² ביצוע מטלות מעשיות בשילוב שימוש במאגרי מידע
2.1. סורק תקלות/ממשק תקשורת		תפעול ושימוש פונקציונאלי (OEM+GENERIC) בסורקים
2.2. שימוש יישומי במאגרי מידע		Data, flowchart
2.3. תיבת הילוכים רציפה/בלתי רציפה, רובוטית - מצמד כפול רטוב ויבש		בדיקת תקינות סולנואיד ת"ה / שיטות קונפיגורציה למערכת ת"ה וההבדלים בצורת האבחון / אבחון פרמטרים ומשתנים במערכת ניהול מנוע הגורמים לתפעול לקוי של ת"ה
2.4. מערכת הבלמים		בדיקות בעזרת סורק על גבי הרכב - ללא פירוק/ בדיקות מכאניות כולל פירוק והחלפת רפידות, החלפת נוזל בלמים וביצוע ניקוז אוויר במערכת
2.5. מערכת ההיגוי (הגה הידראולי וחשמלי)		בדיקות בעזרת סורק חיישנים ומפעילים / בדיקות בעזרת סורק חיישנים / calibration ומערכת הידראולית, פירוק והרכבה מערכת היגוי

פירוט המטלה	שעות לימוד תרגול מעשי	הערות
3. מערכות חשמל ואלקטרוניקה ברכב³	34	³ ביצוע מטלות מעשיות בשילוב שימוש במאגרי מידע
3.1. שימוש ברב מודד וסקופ דו/תלת ערוצי		מדידת מתח, זרם וזליגה והתנגדות - במעגל חשמלי
3.2. יישומים בחשמל רכב		הכרת רכיבים, צמתים, חיבורי הארקה, מחברים לסוגיהם, חוטים וסיבים, פיוזים, ממסרים, יחידות בקרה, מצברים והלחמות
3.3. דיאגרמות חשמליות		חיווט מכלולים מעשי על לוחות לצד חיווט וירטואלי באמצעות מחשב (תוכנה מקוונת)
3.4. הנעה אלטרנטיבית		
3.4.1. CNG		זיהוי רכיבי ואביזרי מערכת הנעה בגז / פעולות הקשורות בבטיחות בעבודה (הצגה והדגמה בלבד)
3.4.2. FCEV		זיהוי רכיבי ואביזרי מערכת תאי דלק / פעולות הקשורות בבטיחות בעבודה (הצגה והדגמה בלבד)
4. מערכת מיזוג אוויר ובקרת אקלים⁴	20	⁴ ביצוע מטלות מעשיות בשילוב שימוש במאגרי מידע
4.1. ריקון ואיסוף / מילוי קרר		
4.2. בדיקת דליפות במערכת		
4.3. אבחון תקלות בבקרת האקלים בעזרת סורק תקלות ונתון DTC ו- PID		
5. היברידי / חשמלי	10	
5.1. HYBRID / ELECTRIC		זיהוי מרכיבי מערכת היברידית לסוגיה / פרוק והרכבת מכלולים/חלקים ואבחון תקלות. שימוש באמצעים וביצוע פעולות הקשורות בבטיחות בעבודה ברכבים בעלי מתח גבוה (בהתאם לדרישות משרד התחבורה למוסמך 02 HV והנחיות מחייבות של הפיקוח המקצועי).
סה"כ שעות	114	