

משרד החינוך המינהל למדע ולטכנולוגיה

הפיקוח על מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים ומגמת מערכות בקרה ואנרגיה

י"ט תמוז תשע"ו
25 יולי 2016
2507-16-01

אל:
מרכזי מגמה ומורים במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים
ובמגמת מערכות בקרה ואנרגיה

שלום רב,

הנדון: חוזר מפמ"ר 1 שנה"ל תשע"ז

מסמך זה מסכם את הנחיות לשנת הלימודים תשע"ז לגבי תכניות לימודים בתיכון ובמכללות.

במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים נתחיל השנה בהטמעה של תכנית לימודים חדשה במקביל לתוכנית הקיימת לפי רפורמת לימודים משמעותית החל משנת הלימודים תשע"ה. בתי ספר יוכלו לבחור בין שתי תכניות הלימודים בהן ילמדו בכיתות י'. בתי ספר יכולים לבחור את שנת הכניסה שלהם לתוכנית הלימודים החדשה עד לשנת הלימודים תשע"ט שבה יהיה על כל בתי הספר ללמד על פי תכנית הלימודים החדשה. מומלץ בחום להתחיל ללמד על פי התכנית החדשה מוקדם ככל הניתן ולא להמתין לרגע האחרון.

כמו כן השנה נתחיל את תכנית הלימודים להב בבתי הספר שהגישו בקשה להצטרף לתוכנית, עומדים בקריטריונים וקיבלו הודעה מפורשת על קבלתם לתוכנית. לגבי בירורים על הקבלה לתכנית להב יש לפנות לגדי הרמן בדוא"ל gadih@mapa.ort.org.il

אני מאחל לכולנו שנת לימודים פורייה, מוצלחת ועמידה באתגרים החדשים.

1. תכניות לימודים בתיכון – מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים

במגמה זו יתקיימו השנה שתי תכניות לימודים, האחת על פי תכנית הלימודים הקיימת, רפורמת למידה משמעותית והשנייה תכנית לימודים חדשה.

1.1 תכנית הלימודים החדשה

בתי ספר יכולים להצטרף לתכנית הלימודים החדשה בשנת הלימודים תשע"ז או בשנת הלימודים תשע"ח, משנת הלימודים תשע"ט יהיה על כל בתי הספר ללמד על פי תכנית הלימודים החדשה.

את חלוקת השעות לתכנית בלימודים החדשה ניתן למצוא [בקישור זה](#)

להלן קישורים לתכניות הלימודים החדשות במקצוע המוביל :

- 1.1.1 [מבוא להנדסת אלקטרוניקה \(11.001\)](#)
- 1.1.2 [מערכות ספרתיות \(11.002\)](#)
- 1.1.3 [מבוא למערכות משובצות מחשב \(11.003\)](#)
- 1.1.4 [יסודות תכנות בשפת C# \(11.004\)](#)

תכניות הלימודים בנושאי ההתמחויות השונות יפורסמו בהקדם האפשרי.

1.2 תכנית הלימודים להב

תכנית הלימודים להב מתחילה בשנת הלימודים תשע"ז בכיתות י' ומתבססת על תכנית הלימודים החדשה. התכנית כוללת בנוסף דרישות מיוחדות בעבודות ה-30%, בהתאם למה שנלמד בהשתלמות תכן לוגי. הדרישות תפורסמנה בהמשך, כאשר ההשתלמות תסתיים. תכנית זו מיועדת לבתי ספר שתוכנית להב אושרה להם.

1.3 תכניות הלימודים שבתוקף – רפורמה למידה משמעותית (החל משנה"ל תשע"ה)

להלן קישורים לתכניות הלימודים :

- 1.3.1 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות](#)
- 1.3.2 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות מחשב ובקרה](#)
- 1.3.3 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות מחשבים](#)

2. תכניות לימודים בתיכון – מגמת מערכות בקרה ואנרגיה

בשנת הלימודים תשע"ז, בשלב זה אין שינויים בתכניות הלימודים של המגמה, וממשיכים ללמד על פי רפורמת למידה משמעותית.

2.1 להלן קישורים לתוכניות הלימודים במגמת מערכות בקרה ואנרגיה:

- 2.1.1 [מגמת מערכות בקרה ואנרגיה בהתמחות מערכות הספק פיקוד ובקרה](#)
- 2.1.2 [מגמת מערכות בקרה ואנרגיה בהתמחות מערכות בקרת אקלים](#)

3. **הרכב לימודים המתקיימים בהתאם לרפורמת הלמידה המשמעותית**
סעיף זה מתייחס לתלמידים שהחלו את לימודיהם בכתה י' בשנה"ל תשע"ה או לאחר מכן. בהתאם לעקרונות רפורמת הלמידה המשמעותית, הלימודים במקצועות המובילים (אלקטרוניקה ומחשבים במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים, ומערכות חשמל במגמת מערכות בקרה ואנרגיה) כוללים שני מרכיבים :

3.1 מרכיב ההרחבה והעמקה בהערכה בית-ספרית שמשקלו 30%

3.1.1 מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים לפי תכנית הלימודים החדשה:

- 3.1.1.1 מערכות ספרתיות – לימודים התנסותיים ועיוניים
- 3.1.1.2 מבוא למערכות משובצות מחשב – לימודים התנסותיים ועיוניים

3.1.2 מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים לפי רפורמת הלמידה המשמעותית:

3.1.2.1 מערכות ספרתיות - לימודים עיוניים

3.1.2.2 מבוא למיקרו מעבדים ומיקרו מחשבים – לימודים עיוניים

3.1.2.3 מבוא למיקרו מעבדים ומיקרו מחשבים - לימודים התנסותיים

3.1.3 במגמת מערכות בקרה ואנרגיה - מקצוע מערכות חשמל:

3.1.3.1 תורת החשמל פרקים 15, 16, 17, 18, 19

3.1.3.2 מערכות ספרתיות פרקים 6, 7, 8, 9

3.1.3.3 מבוא לבקרה

3.2 מרכיב החובה בהערכה חיצונית שמשקלו 70%

התכנים של מרכיב זה הם כל הנושאים המופיעים בתכניות הלימודים (כפורט בסעיפים 1.3 ו- 2.1 לעיל) מלבד אלה הכלולים במרכיב הערכה הבית ספרית שפורט לעיל בסעיף 3.1

4. בחינות

4.1 הבחינות במקצועות המובילים-תיכון

4.1.1 הבחינה במרכיב החובה בהערכה חיצונית שמשקלו 70% אלקטרוניקה ומחשבים:

בחינה חיצונית בכתב, בת שלושה פרקים:

פרק 1 – תורת החשמל - שתי שאלות

פרק 2 – אלקטרוניקה תקבילית וספרתית – 4 שאלות

פרק 3 – שפה עילית (שפת C) – ארבע שאלות, ארדואינו – ארבע שאלות (רשות)

שימו לב: הבחינה בכתב תכסה גם את נושאי הלימוד ההתנסותי ולכן בניגוד

לשנים הקודמות רשימת ניסויי המעבדה באלקטרוניקה ומחשבים אחידה

ואינה

מאפשרת בחירה.

יש לענות על חמש שאלות, שאלה אחת לפחות מכל פרק

מערכות חשמל:

בחינה חיצונית בכתב בת שלושה פרקים:

פרק 1 – מערכות ספרתיות - שתי שאלות

פרק 2 – תורת החשמל זרם ישר – ארבע שאלות

פרק 3 – תורת החשמל זרם חילופין – ארבע שאלות

שימו לב: הבחינה בכתב תכסה גם את נושאי הלימוד ההתנסותי ולכן בניגוד

לשנים הקודמות רשימת ניסויי המעבדה במערכות חשמל אחידה ואינה

מאפשרת בחירה. יש

לענות על חמש שאלות, שאלה אחת מפרק 1, שתי שאלות מפרק 2 ושתי שאלות

מפרק 3.

4.1.2 הערכה בית-ספרית במרכיב ההרחבה והעמקה שמשקלו 30%

מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים לפי תכנית הלימודים החדשה :
 התכנים של מרכיב זה הם כמפורט בסעיף 3.1.1 לעיל. הערכה בית ספרית
 תבוצע על פי הנחיות המפורסמות בחוזר מנכ"ל בשנה"ל תשע"ז.

מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים לפי רפורמת הלמידה המשמעותית :
 התכנים של מרכיב זה הם כמפורט בסעיף 3.1.2 לעיל. הערכה בית ספרית
 תבוצע על פי הנחיות המפורסמות בחוזר מנכ"ל בשנה"ל תשע"ז.

במגמת מערכות בקרה ואנרגיה :
 התכנים של מרכיב זה הם כמפורט בסעיף 3.1.3 לעיל. הערכה בית ספרית
 תבוצע על פי הנחיות המפורסמות בחוזר מנכ"ל בשנה"ל תשע"ז.

4.2 בחינות במקצועות ההתמחות – תיכון
 תלמידים שלמדו בכתה י' בשנה"ל תשע"ה או לאחריה יבצעו פרויקט גמר (בהיקף 3
 יח"ל) או עבודת גמר (בהיקף 5 יח"ל). ההערכה היא במתכונת הגנה על עבודת גמר או
 פרויקט גמר על-ידי בוחן חיצוני.

מפתח הערכה של עבודות גמר ופרויקטים

מרכיבים	מספר הנקודות עבור כל מרכיב	
	עבודות גמר (5 יח"ל)	פרויקט גמר (3 יח"ל)
1. מידת מורכבות, תקינות פעולה ויכולת ביצוע מדידות	40	40
2. בקיאות בנושא הפרויקט	40	40
3. איכות חוברת העבודה	20	20
סה"כ	100	100

4.3 הנחיות לבחינות מותאמות – תיכון
 להלן קישור להנחיות לבחינות מותאמות
[הנחיות לבחינות מותאמות בכתב במועד קיץ תשע"ז במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים ובמגמת מערכות בקרה ואנרגיה](#)

5. הנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים
 5.1 להלן קישורים להנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים בתיכון :
 5.1.1 [הנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים](#)
 5.1.2 [הנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים במגמת מערכות בקרה ואנרגיה](#)

6. תכניות לימודים התקפות למכללות
 6.1 להלן קישורים לתוכניות הלימודים במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים :

6.1.1 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות - טכנאים](#)
 6.1.2 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות מחשוב ובקרה - טכנאים](#)
 6.1.3 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות מסלול מרום – טכנאים](#)
 6.1.4 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות - הנדסאים](#)

- 6.1.5 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות מחשוב ובקרה – הנדסאים](#)
- 6.1.6 [מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות מסלול מרום – הנדסאים](#)

6.2 להלן קישורים לתוכניות הלימודים במגמת מערכות בקרה ואנרגיה:

- 6.2.1 [מגמת מערכות בקרה ואנרגיה בהתמחות מערכות הספק פיקוד ובקרה – טכנאים](#)
- 6.2.2 [מגמת מערכות בקרה ואנרגיה בהתמחות מערכות הספק פיקוד ובקרה – הנדסאים](#)

6.3 להלן קישורים להנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים במכללה:

- 6.3.1 [הנחיות להגשת הצעת פרויקטים ועבודת גמר במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים](#)
- 6.3.2 [הנחיות לביצוע עבודות גמר ופרויקטים במגמת מערכות בקרה ואנרגיה](#)

7. הצטיידות

החל משנה"ל תשע"ז בקשת הצטיידות תוגש לחברת טלדור והנוהל עבודה הוא כדלקמן:

- 7.1 ביי"ס מגבשים רשימת ציוד לפי התקנים המאושרים שפורסמו באתר [המינהל למדע וטכנולוגיה](#).
- 7.2 לאחר גיבוש הרשימה ביי"ס ימלא [טופס מס' 5](#) וישלח אותו למוקד הבקרה לבדיקה ואישור לכתובת: shanima@taldor.co.il.
- 7.3 מוקד הבקרה עובר על רשימת הציוד, מציין את הערות הרלוונטיות לפריטים כגון: תקין, לא תקין, לא נמצא בתקנים ועוד.
- 7.4 לאחר בדיקת הציוד ע"י מוקד הבקרה הרשימה עוברת לאישור המפמ"ר.
- 7.5 מוקד הבקרה שולחים אישור רכישה לרשות/בי"ס.
- 7.6 ביי"ס/רשות רוכשים ושולחים למוקד הבקרה חשבונית לבדיקה.
- 7.7 מוקד הבקרה שולח לרשות דוחות להחתמה בהתאם לחשבונית.
- 7.8 מוקד הבקרה בודק את הדוחות ומעביר לחתימה סופית ושחרור הכספים ממשדד החינוך.

את תקני הצטיידות באלקטרוניקה ומחשבים (11.00), מערכות אלקטרוניות (11.40), מחשוב ובקרה (11.20) ומערכות מחשבים (11.30) תוכלו למצוא [בטבלת תקני הציוד](#) של המגמות הטכנולוגיות באתר המנהל למדע וטכנולוגיה (בשורה של מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים).

את תקני הצטיידות במערכות חשמל (33.00) ובמערכות הספק, פיקוד ובקרה (33.10) תוכלו למצוא [בטבלת תקני הציוד](#) של המגמות הטכנולוגיות באתר המנהל למדע וטכנולוגיה (בשורה של מגמת מערכות בקרה ואנרגיה).

8. כנסי מורים

במהלך שנה"ל תשע"ז יקוימו מספר כנסי מורים שבהם יינתנו הסברים על תכניות הלימודים ועל דרכי היבחנות במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים ובמגמת מערכות בקרה ואנרגיה. במהלך הכנסים יועלו וידונו נושאים שוטפים. פרטים יפורסמו באתר [מוקד מקצוע](#).

9. השתלמויות מורים

במהלך שנה"ל תשע"ז ייפתחו השתלמויות בנושאים C#, ARDUINO וכדומה. הודעות על תוכן ההשתלמויות, מועדי פתיחה ומקום ההשתלמות תפורסמנה באתר [מוקד מקצוע](#).

בברכת שנה"ל פורייה,
שלומי אחנין
מפקח מרכז על
מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים
ומגמת מערכות בקרה ואנרגיה

העתק: מר גרשון כהן, מנהל אגף טכנולוגיה