

י"ח באדר ב' תשפ"ב

21 במרץ 2022

מס' אישור: 4547/22

אישור הפעלה למגמת לימוד

הנני לאשר את הפעלת מגמת הלימוד המפורטת להלן:

<u>ענף:</u>	<u>מגמת הלימוד:</u>	<u>מסגרת:</u>	<u>מסלול:</u>
מערכות ייצור ומיכון (11)	מפעיל טכנולוגיות CNC <u>סמל מגמה:</u> 2382	הכשרה למקצוע	הכשרה במימון המדינה (01) הכשרה במימון עצמי (27) הכשרה במימון חיצוני (12) הכשרה במפעל (08) המסלול הירוק (33)

שעות עיוני: 300

משך הקורס:

שעות מעשי: 356

סה"כ שעות : 656

הערות	שעות לימוד			פירוט מקצועות/נושאים
	סה"כ	מעשי	עיוני	
	(138)	(--)	(138)	מקצועות תשתית
1. יינתן ציון עבר / לא עבר	20	--	20	1. אנגלית טכנית ¹
2. יינתן ציון עבר / לא עבר	20	--	20	2. מתמטיקה ²
	80	--	80	3. סרטוט
3. יינתן ציון עבר / לא עבר	18	--	18	4. סיב"מ ³
	(494)	(356)	(138)	תורת המקצוע- ליבה
	20	--	20	5. תורת המקצוע
	20	--	20	6. תורת הייצור
4. יינתן ציון עבר / לא עבר	6	--	6	7. מתקנים ומקבעים ⁴
	8	--	8	8. תורת החומרים
5. יינתן ציון עבר / לא עבר	62	40	22	9. מדידות ^{5,6}
6. פיצול מעשי 2 X				

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	מעשי	עיוני	
	8	--	8	10. הבטחת איכות
7 יינתן ציון עבר /לא עבר	28	--	28	11. תכנות ידני CNC ⁷
8 יינתן ציון עבר /לא עבר	18	--	18	12. תיב"מ ⁸
9 פיצול מעשי 2 x	60	60	--	13. חריטה קונבנציונלית ⁹
10 פיצול מעשי 2 x	60	60	--	14. כרסום קונבנציונלי ¹⁰
11 פיצול מעשי 2 x	80	80	--	15. חריטה CNC ¹¹
12 פיצול מעשי 2 x	100	100	--	16. כרסום CNC ¹²
	24	16	8	17. חזרות ומבחנים
	(8)	(--)	(8)	מקצועות תומכים
	8	--	8	18. בטיחות
	(16)	(--)	(16)	כישורי עבודה ולמידה
13 יינתן ציון עבר /לא עבר	8	--	8	19. כישורים רכים ¹³
14 יינתן ציון עבר /לא עבר	8	--	8	20. כישורים תעסוקתיים ¹⁴
	656	356	300	סה"כ שעות

דרישות כניסה:

1. בוגרי 12 שנות לימוד ו/או 11 שנות לימוד עם ניסיון בתעשייה ו/או מכינה לאוכלוסיות מיוחדות.
2. מבחני ידע בהבנת הנקרא ובמתמטיקה ברמה זהה וראיית תלת מימד בסיסית.
3. ועדת קבלה - מוסד ההכשרה מתחייב לקיים תהליך קליטה ומיון למועמדים **אך ורק** בהתאם לדרישות הכניסה המופיעות באישור ההפעלה.

בחינות גמר:

בחינות גמר חיצוניות:

1. בחינה עיונית: הפעלת מערכות משולבות CNC, סעיפים: 3,5,6,8-10, ציון עובר - 60.
2. בחינה מעשית: חריטה CNC, סעיף 15, ציון עובר - 60.
3. בחינה מעשית: כרסום CNC, סעיף 16, ציון עובר - 60.

בחינות גמר פנימיות:

1. יינתן ציון מספרי בכל המקצועות הנלמדים, למעט במקצועות:
 - א. "אנגלית", סעיף 1, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ב. "מתמטיקה", סעיף 2, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ג. "סיב"מ", סעיף 4, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ד. "מתקנים ומקבעים", סעיף 7, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ה. "הבטחת איכות", סעיף 9, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ו. "תכנות ידני CNC", סעיף 11, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ז. "תיב"מ", סעיף 12, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ח. "כישורים רכים", סעיף 19, יינתן ציון עבר /לא עבר.
 - ט. "כישורים תעסוקתיים", סעיף 20, יינתן ציון עבר /לא עבר.ציון עבר הינו תנאי חובה לקבלת תעודת הגמר.

תעודות:

1. תעודת גמר: מפעיל טכנולוגיות CNC

הערות:

1. מגמה זו מחליפה מגמה 2161 (הפעלת מחרטה וכרסומת קונבנציונאלית ו - CNC שלב א') ובננתה בהתאם למסקנות של ועדה מקצועית,
2. תוקף אישור הפעלה זה החל מ-21 במאי 2022.
3. נושאי הלימוד בסעיפים 9,13-16 ילמדו בסדנה מעשית, כאשר מעל 12 תלמידים הכיתה תתפצל ל- 2 קבוצות. קבוצה אחת תלמד חריטה /כרסום קונבנציונאלי עם מורה אחד וקבוצה שנייה תלמד בו זמנית עם מורה אחר חריטה וכרסום CNC - סה"כ 340 שעות פיצול.
4. ביבליוגרפיה- ר' נספח א'.
5. הנחיות כלליות- ר' נספח ב'.
6. תקן סדנה ופרופיל מורים- ר' נספח ג'.

- **כתבה: אדריאנה הדדי, מפקחת ארצית לתחום מערכות ייצור ומיכון.**
בעקבות מסקנות הוועדה המקצועית לתחום עיבוד שבבי
ובתיקוף תוכן של משתתפי הוועדה



חני זוהר

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

4547/22

נספח א' - ביבליוגרפיה

תורת החומרים

1. י. פישביין, (2010) הנדסת חומרים וטיפול תרמי. הוצאת אורט ישראל.
2. א'. קפלן, מבוא לחומרים הנדסיים. הוצאת אורט ישראל.
3. א' רוזן, בחירת חומרים. הוצאת מכלול.

סרטוט

4. א'. הרטמן, פולניצר, סרטוט טכני כיתות י'. הוצאת מא"ה (הורדה מהאתר מא"ה).
5. מ'. רול, קובץ שאלות לסרטוט טכני א'. הוצאת מא"ה (הורדה מהאתר מא"ה).
6. מ'. רול, קובץ שאלות לסרטוט טכני ב'. הוצאת מא"ה (הורדה מהאתר מא"ה).

עיבוד שבבי

7. א'. בוקאי, מ'. רול (2005) תהליכי ייצור. הוצאת מ. החינוך/ אורט ישראל/ מא"ה.
8. מ'. מרקוביץ, (2021) תורת העיבוד השבבי 1 תהליכי עיבוד. הוצאת מא"ה.
9. מ'. מרקוביץ, (2020) תורת העיבוד השבבי 2 תהליכי ייצור. הוצאת מא"ה.
10. מ'. מרקוביץ, (2020) תורת העיבוד השבבי 3 חריטה כרסום והשחזה. הוצאת מא"ה.
11. מ'. מרקוביץ, (2020) תורת העיבוד השבבי 2 תהליכי ייצור. הוצאת מא"ה.
12. מ'. מרקוביץ, (2021) תורת העיבוד השבבי 3 חריטה כרסום והשחזה. הוצאת מא"ה.
13. מ'. מרקוביץ, (2001) חוברת תרגילים חריטה קונבנציונאלית. הוצאת מא"ה.
14. מ'. מרקוביץ, (2001) חוברת תרגילים כרסום קונבנציונאלית. הוצאת מא"ה.
15. מ'. מרקוביץ, (2001) חוברת תרגילים חריטה CNC הוצאת מא"ה.
16. מ'. מרקוביץ, (2001) חוברת תרגילים כרסום CNC הוצאת מא"ה.
17. תורת מקצועות המתכת, הוצאת רשת חינוך תעשיות בית-אל.
18. י. פולק וי. וינגר, תכנון תהליכי ייצור חלק 1 ו-2. הוצאת אורט.
19. י. אלפרוביץ, לוחות טכניים. הוצאת אור.

מדידות ואבטחת איכות

20. ד'. בן-דוד, מדידות ובקרת איכות. הוצאת אורט.
21. מ'. מרקוביץ, (2020) תורת העיבוד השבבי 4 מדידות. הוצאת מא"ה.
22. ח' שור, הנדסת איכות. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
23. א' בשן, אבטחת איכות ובקרת איכות. הוצאת לוגיקה-מערכות יעוץ והדרכה.
24. א' בשן, תכנון ופיקוח הייצור. הוצאת לוגיקה-מערכות יעוץ והדרכה.
25. ד' בן דוד, מדידות ובקרת איכות. הוצאת אורט ישראל.
26. חוננוב, הקצאת טולרנסים. הוצאת מדיאטק.
27. תקני ISO ותקן ישראל של מכון התקנים הישראלי:
 - א. תי. 224 דגימה-(E112 MIL STD)
 - ב. 2111 (1112, 1111, 1111, תי. ISO 1111)
 - ג. תי. 411 סיבולות ואפיציות
 - ד. ISO:1101, ISO 128, ISO 129, ISO 406, ISO 2553, ISO 1302, ISO 1660
28. תקנים אמריקאים ASME-Y14.5, ASME-Y14.43, ASME-Y14.41 : ASME / ANSI.

בטיחות

29. פקודות בטיחות בעבודה, המוסד לבטיחות וגהות.
30. תורת הבטיחות וגורמי בטיחות, המוסד לבטיחות וגהות.
31. בטיחות אש, המוסד לבטיחות וגהות.
32. בטיחות חשמל, המוסד לבטיחות וגהות.

אתרי אינטרנט בנושאים שונים כגון:

33. כלי חיתוך: WWW. ISCAR.COM
34. כלי מדידה: WWW. GLOBUS.CO.IL
35. חומרים: WWW. AVIV.ORG.IL /MATERIALS

ספרות לועזית

36. Daryl L. Logan, Mechanics of Materials, Harper Collins

נספח ב' – הנחיות כלליות

א. הלימודים הם מוסדיים למשך כ 18 שבועות.

ב. הלימודים בסדנא של מוסד ההכשרה יהיו בפיצולים כמפורט בהערה 3 לאישור הפעלה, כאשר בו זמנית ילמדו בסדנא 2 מורים, אחד ילמד חריטה וכרסום קונבנציונאלי ואחד ילמד CNC חריטה וכרסום ויתחלפו.

ג. יש לבצע תרגילים בהתאמה לתכנ"ל ולחוברות חריטה וכרסום קונבנציונאלי ו - CNC בהוצאת מ.א.ה. ניתן לבצע עבודות חיות במקום התרגילים שבהם ימצאו האלמנטים שבתכנ"ל.

מס'	הנושא	פירוט המטלה	תאריך ביצוע	הערות
1.	כללי בטיחות וביגוד			
1.1.	יסודות/כללי בטיחות בתעשייה, לפי אזור עבודה, מכונה, מתקן	החניך יפרט את הוראות הבטיחות הנדרשים בתפעול, תיקון ותחזוקה המכונה עליה עובד לרבות כלי עבודה, ציוד עזר וסביבת העבודה.		
1.2.	ביגוד	החניך יפרט את קוד הלבוש והביגוד.		
2.	בטיחות חשמל			
2.1.	מפסקי ניתוק מידי	החניך יסביר תפקידי 4 מפסקי זרם לניתוק מידי ויתאר כיצד להפעילם.		
2.2.	סיכוני חשמל	החניך יפרט את סיכוני החשמל האפשריים בסביבת העבודה והמכונה עליה עובד.		
2.3.	תקלות חשמל	החניך יפרט תקלות חשמל שבתחום עבודתו ונהלי עבודה במקרה של תקלות.		
3.	קריאת סרטוט			
3.1.	קריאת סרטוטים: סימנים מוסכמים בסרטוט, סיבולות, טיב השטח, הברגות וסיבולות גיאומטריות.	החניך יסביר סוגים סימנים מוסכמים בסרטוט, סוגים סיבולות, דרישות וסימון טיב השטח החניך יפרט סוגים הברגות ואופן סימון בסרטוט על החניך לגלות יכולת לפרט סרטוטי הרכבה, לזהות כל רכיב, מידות שלו, סוגים חיבורים בין הרכיבים		

מס'	הנושא	פירוט המטלה	תאריך ביצוע	הערות
4.	מדידות	החניך יפרט כלי מדידה ידניים מכאניים, דיגיטליים וממוחשבים, תהליך בדיקה תכונות, מידות ואיכויות מוצרים המיוצרים בתהליך עיבוד שבבי. עליו לדעת למספר את המידות המוצר, לבדוק אותם ע"י כלי מדידה שונים ולמלה דוח בקרת מוצר.		
5.	תכנות ידני	על החניך לדעת להכין תכנית לייצור המוצר (CAM-COMPUTER AIDED MANUFACTURING), לקבוע את התנאי השיבוב, הכלים, סדר ומהלכי העיבוד הנדרשים, לייצר קוד (G), לבדוק את כל ההליך, לדעת לעצור את התכנית, להחליף תהליך הייצור והכלים, להפעיל את התכנית ולעקוב לאחר ביצועה.		בהנחיה ופיקוח
6.	הפעלת מחרטה וכרסמת קונבנציונלית	החניך יפרט כללי בטיחות בעבודה על מחרטה וכרסמת קונבנציונלית ואמצעים הגנה אישיים, יבצע בדיקה ואיפוס המכונה טרם הפעלת המכונה ותחילת תהליך הייצור. החניך יפרט אמצעי דפינה במחרטה וכרסמת, כלי שיבוב (סכינים וכרסומות), כלי מדידה (זחון, מד מעלות, מיקרומטר, מד רדיוס), יסביר על סדר הפעלת המפסקים והפקדים הנמצאים על לוח הבקרה של המכונה, יגלה הבנה בקריאת הנתונים על הצג של המכונה, יפעיל את המכונה ויבצע פעולות העיקריות חריטה וכרסום המוצרים במפעל ו/או תרגילים לפי חוברת תרגילים.		בהנחיה ופיקוח
7.	הפעלה מחרטה וכרסומת CNC	החניך יפרט כללי בטיחות בעבודה על מחרטה וכרסמת CNC ואמצעים הגנה אישיים, יבצע בדיקה ואיפוס המכונה טרם הפעלת המכונה ותחילת תהליך הייצור, יסביר ויתרגל פירוק והרכבה כלי עבודה שונים במכונה בהתאם לדרישות		בהנחיה ופיקוח

מס'	הנושא	פירוט המטלה	תאריך ביצוע	הערות
		החומר ועבוד המוצר. יפרט אמצעי דפינה לעובד ולכלי בכרסום וחריטה וידגים אותם על מכונה. החניך יתפעל את המפסקים והפקדים הנמצאים על לוח הבקרה של המכונה, לרבות קריאת הנתונים בצגי המכונה, יבצע הכנה לייצור מוצר במכונה לרבות פעולות הרשומות בסעיף 5 ויתרגל ייצור מוצר.		

נספח ג' – תקן סדנה ופרופיל מורים

ר' קישור באתר המשרד:

<https://employment.molsa.gov.il/Employment/ManpowerTraining/SchoolsAndTeachers/Supervision/Pages/default.aspx>