



המינהל למדע וטכנולוגיה
משרד החינוך

תכנית לימודים למקצוע התמחות

תכנות אוטו-טק

סמל מגמה 3730

תכנות אוטו-טק

תוכן עניינים

2.....	רציונל
3.....	מערך שעות הוראה בתחבורה מתקדמת
3.....	תכנות אוטו-טיק 3730
4.....	המקצוע הנלמד : תכנות רכב אוטונומי
5.....	המקצוע הנלמד: בינה מלאכותית ברכב האוטונומי AI

ועדת המקצוע

מפמ"ר / יו"ר הועדה מר עדן נסים מפמ"ר מגמת תחבורה מתקדמת

עורך מדעי ויועץ אקדמי פרופ' ראובן כץ הפקולטה להנדסת מכונות טכניון

מרכזי הועדה עומר בן ארוש, יוסי ברגיג - מדריכים ארציים

חברי הועדה ד"ר אהרון שחר – מנהל אגף מגמות טכנולוגיות
שלומי אחנין – מפמ"ר מגמת הנדסת אלקטרוניקה
עודד רייכספלד – מנהל מקצוע במגמה
מוטי שמכה – מדריך ארצי ומרצה במכללות
קובי אביטל – סמנכ"ל מחקר ופיתוח איגוד המוסכים
סא"ל ד"ר שלום נח - ראש ענף כ"א ופיתוח המקצועיות
חגית אליאס – מנכ"לית מומנטום – יבואני הרכב
אורלי סול גרופר – מומחית עולמית לתחבורה חכמה ושותפה
בקרן מוביליטק קפיטל
אורן בוסקילה – שותף וסמנכ"ל מחקר ופיתוח Innoviz
חן שנייטמן - מנהלת חברת אקומושן
לאון אלטרק יועץ תחום הרכב מפא"ת

ייעוץ מקצועי רס"ן ולדמיר וקולין - קצין מוקד ידע ורובוטיקה צה"ל
זוהר פוקס מנכ"ל חב ארורה לאבס
מידן קאבסה, רמ"ד רובוטיקה מפא"ת
יועצי מחלקות הדרכה יבואני רכב
בעלי תפקידים רלוונטיים מהאקדמיה והמכללות בתחום

רציונל

אנו מאמינים שתפקיד המגמה לתחבורה מתקדמת, הוא ליצור לתלמידיה ולמוריה סביבה ידידותית, מרתקת ומאתגרת בה יוכלו להתפתח כבני אדם, ללמוד וליצור. זאת, מתוך הבנה שתכנות בעולם התחבורה המתקדמת, משלב לצד ההיבטים הטכנולוגיים וההנדסיים גם היבטים חברתיים, אנושיים רגשיים וערכיים.

מטרת התוכנית היא להציע דרך ליישם הלכה למעשה תפיסה זו. לכן, תוכנית הלימודים אינה בנויה כרשימה של פרטי ידע, אותן התלמיד צריך לרכוש במהלך הלימודים, אלא כמדריך המציע למורה מסלול בין צמתים חשובים במסע.

התוכנית מבוססת על העקרונות הפדגוגיים הבאים:

1. למידה התנסותית-חברתית, כדי להקנות הרגלי חשיבה ועבודה בצוות, יצירת אמפתיה בין חברי הצוות, שילוב חוזקות, אימון ואמון.
 2. שילוב בינה מלאכותית (AI) כשותף למידה: התלמידים ישלבו כלי בינה מלאכותית (AI) כחלק משגרה של חקירה, אבחון תקלות, ניתוח נתונים הנדסי ופיתוח חשיבה ביקורתית בסביבת הרכב החכם.
 3. התמודדות עם אתגרים שמטרתם היא למצוא ולהרחיב את טווח ההתפתחות הקרוב (ZPD), המתאים לתלמיד ולקבוצתו, כדי למקסם את יכולת ההתפתחות שלו.
 4. עידוד היצירתיות מתוך הנחה שיצירתיות צומחת בסביבה בה חש האדם ביטחון וטעות הינה אתגר ממנו לומדים איך להצליח.
 5. שכלול האוריינות הלשונית, המתמטית והדיגיטלית. שילוב מנצח שהוגדר על ידי OCD כמומנויות החשובות ביותר להצלחה בעתיד לא ידוע.
 6. הערכה מעצבת כדרך חיים ומשוב, שמטרתה שיפור. מדידה מתמדת של תהליך הלמידה, שמטרתה שיקוף ושיפור התהליך.
- אנו מאמינים שמורה לא יכול לתת את מה שאין לו. לכן, אנו חברי הצוות המוביל במגמה, נשתדל ליצור למורי המגמה את הסביבה אותה אנו רוצים שהם יצרו לתלמידיה.

מערך שעות הוראה בתחבורה מתקדמת תכנות אוטו-טק 3730

כיתה י'			כיתה יא'		כיתה יב'		סה"כ		
ע	ה	ע	ה	ע	ע	ה	ע	ה	סיכום
מקצוע מוביל - תחבורה מתקדמת 18 ש"ש									
2	3	2	3	3	3	-	7	6	13
2	-	2	-	1	-	-	5	-	5
מקצוע התמחות – תכנות אוטו-טק 21 ש"ש									
3	2	3	2	3	2	2	9	6	15
2	-	2	-	2	-	-	6		6
9	5	9	5	9	2	9	27	12	
14		14		11		39		39	
סיכום		סיכום		סיכום		סיכום		סיכום	

המקצוע הנלמד : תכנות רכב אוטונומי

שעות לימוד		הנושא הנלמד	מס"ד
התנסותי	עיוני		
כיתה י'			
20	30	1.1 יסודות התכנות בשפת Python 1.2 מבוא למערכות משובצות מחשב מבוססת מערכות הפעלה Ubuntu / LINUX	1
40	60	תכנות רכב אוטונומי בסביבת Python 2.1 מבוא – הכרת מושגי יסוד וסביבת העבודה (PyCharm/Spyder) 2.2 משתנים, הוראות, ביטויים 2.3 פקודות בקרה ולולאות 2.4 פונקציות 2.5 רשימות, מילונים ומבני נתונים אחרים 2.6 קלט ופלט (IO), מערכת הקבצים, כתיבה וקריאה מקבצים 2.7 אלוגריתמיקה וניתוחים 2.8 תכנות מונחה עצמים 2.9 בדיקת תוכנה 2.10 עיבוד תמונה <u>בסיום השנה יש לבצע פרויקט המבוסס על תכנת התכנות Python בנושא עיבוד תמונה תוך שילוב ידע ומתחום המתמטיקה והתכנות – בזיקה לעולם התחבורה</u>	2
60	90	סה"כ שעות לכיתה י'	
כיתה יא'			
60	90	תכנות רכב אוטונומי בסביבת ROS (Robotic Operating System) 3.1 התקנת ROS וחבילות ROS 3.2 שרת ROS הפעלת ROS וכלי ROS 3.3 סביבת העבודה ב ROS 3.4 הפעלת קודים שנכתבו ב ROS 3.5 הקמת נקודת ROS (כולל איפיון הנקודה) 3.6 פרסום הנקודה ורישום במערכת 3.7 איפיון אישיות ברשת ROS 3.8 שירותים וכלים נוספים ברשת ROS <u>פרויקט סימולציה בנושא תנועת רכב במרחב (הגשה בקבוצות של 2 עד 3 תלמידים המגישים יחד פרויקט גמר המתאר סימולציה בסביבת Turtlebot simulation on ROS</u>	3

המגמה לתחבורה מתקדמת - תשפ"ז

כיתה יב'			
75	75	מעבדת פרויקטים פרויקט גמר בקבוצות של 2 עד 3 תלמידים יגישו רובוט/רכב אוטונומי המופעל תחת מערכת ההפעלה לינוקס ו- Python/ ROS לביצוע משימות הקשורות לתנועת רכבים אוטונומיים במרחב	6
<u>195</u>	<u>255</u>	סה"כ	

המקצוע הנלמד: בינה מלאכותית ברכב האוטונומי AI

שעות לימוד		הנושא הנלמד	מס"ד
התנסותי	עיוני		
כיתה י'			
20	40	1.1 מבוא לבינה מלאכותית 1.2 חיפוש: חסר ידע, בעיות סיפוק, אילוצים, חיפוש מושכל יריבות	1
כיתה יא'			
20	40	2.1 עיבוד תמונה ע"פ עקרונות ב Python 2.1 ייצוג ידע: היגיון מסדר ראשון והיגדים, היסק, איחוד ברזולוציה 2.3 תכנון: רצועות, SAS, PDDL, מתכנן כ SAT, מתכנן כחיפוש, הקלות הפשטות	2
כיתה יב'			
20	40	3.1 הסתברות יסוד: אכסיומות של הסתברות, עצמאות 3.2 למידה MDPs, למידת חיזוק, למידה מתצפיות, למידה עצי החלטה 1.7 תורת המשחקים	3
60	120	סה"כ	