

חכמות, כקורס בחירה פקולטית. קורסי הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים. ברשימה שמופיעה בתוך הפירוט של התואר בהנדסת תעשייה וניהול לעיל מופיעים קורסים שניתנו לאחרונה (או קורסים חדשים שאושרו לאחרונה).

לימודי הסמכה בהנדסת נתונים ומידע: פירוט

מטרת תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע היא הכשרת מהנדסים למיצוי ידע מנתונים תוך שימוש בשיטות ממוחשבות. תהליך מיצוי הידע מתחיל באיסוף הנתונים, ממשיך בניהולם ובניתוחם ומסתיים בהצגת ידע במגוון יישומים. התהליך נעשה תוך בנייה ושילוב של מודלים וכלים סטטיסטיים, אנליטיים ואחרים, ומתבסס על כמויות גדולות ועושר של נתונים, המשתנים באופן תדיר וברמות אמינות שונות. הכשרת מהנדס נתונים ומידע היא רב-תחומית ומשלבת סטטיסטיקה, למידה חישובית, חקר ביצועים, בינה מלאכותית, כלכלה, מסחר אלקטרוני, תורת המשחקים, פסיכולוגיה ועוד. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים, למשל מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי (מאורעות), כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

קורסי חובה	111.0 נק'
קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע	21.5 נק'
קורסי בחירה פקולטיים	10.5 נק'
קורסי בחירה כלל-טכניוניות: 6 נק' העשרה [#]	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית ^{##}	
2 נק' חינוך גופני	
סה"כ	155.0 נק'

[#] נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מזכה ב 2 נק'.

^{##} נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
0940345 מתמטיקה דיסקרטית ת'	3	2	-	4.0
1040031 חשבון אינפיניטסימלי 1 מ'	4	3	-	5.5
1040166 אלגברה אמ'	4	3	-	5.5
2340117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
3240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'*	4	-	-	3.0
	17	10	2	22.0

** חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
1	-	2	1.5	0940700 מבוא להנדסת נתונים*
3	-	2	3.5	0940219 הנדסת תוכנה
3	1	-	3.5	0940210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה
3	2	-	4.0	0940412 הסתברות מ
4	-	2	5.0	1040032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'
2	1	-	2.5	1140051 פסיקה 1
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	9	2	21.0	

* חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	0940224 מבני נתונים ואלגוריתמים
2	1	1	3.0	0940241 ניהול מסדי נתונים
3	1	-	3.5	0940424 סטטיסטיקה 1
3	2	-	4.0	0950296 שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים
3	1	-	3.5	0960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
-	2	-	1.0	חינוך גופני
-	-	-	3.0	קורס מדעי***
14	9	1	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	0940314 מודלים סטוכסטיים בחקר בצועים
3	1	-	3.5	0960211 מודלים למסחר אלקטרוני
2	1	-	3.0	0960224 ניהול מידע מבוזר
3	1	-	3.5	0960327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים
3	1	-	3.5	0960411 למידה חישובית 1
2	1	-	2.5	0970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות
16	6	-	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	0960210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
3	1	-	3.5	0960250 מערכות מידע מבוזרות
2	1	1	3.5	0960275 הגורם האנושי באיסוף נתונים
2	1	-	3.0	0970414 סטטיסטיקה 2
3	1	-	3.5	0970209 למידה חישובית 2
-	-	-	2.5	קורס מדעי***
13	5	1	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	1	3.0	0960625 הצגת מידע חזותי וקוגניציה
2	1	1	3.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	3.0	0940290 מעבדה באיסוף וניהול נתונים
-	-	4	3.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	4	3.0	0940295 מעבדה בניתוח והצגת נתונים
-	-	4	3.0	

*** קורס מדעי: הדרישה כמו שמופיעה בפרוט הדרישות לתואר בהנדסת תעשייה וניהול.

קורסי בחירה: על הסטודנט להשלים 32.5 נקודות בחירה מתוך שתי הרשימות שמופיע להלן:

1. **קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע:** 21.5 נק' מרשימה זו ולפחות שני קורסים אשר מסומנים ב *

2. **קורסי בחירה פקולטיים:** 10.5 נק' מרשימת הקורסים הניתנים בפקולטה אשר מספרם מתחיל ב-094, 095, 096, 097, כולל קורסים נוספים מרשימת קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע. ובנוסף ניתן ללמוד 2160035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, כקורס בחירה פקולטית.

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

- 0940288 נושאים אתיים באחריות בנתונים
- 0950280 פרויקט תכן בלמידה חישובית
- 0960200 כלים מתמטיים למדעי הנתונים
- 0960208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות
- * 0960222 שפה, חישוביות וקוגניציה
- 0960226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה
- * 0960231 מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם

- * 0960235 מערכות נבונות אינטראקטיביות
- 0960244 מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית
- * 0960262 אחזור מידע
- 0960265 אלגוריתמים בלוגיקה
- 0960290 נושאים נבחרים בהנדסת נתונים ומידע
- 0960291 מסחר אלגוריתמי בתדירות גבוהה
- 0906292 שיטות חיזוי בפינטק
- 0960293 למידה חישובית בבחירת תיק השקעות
- * 0960324 הנדסת מערכות שירות
- 0960335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות
- 0960336 שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה
- 0960401 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות
- 0960414 סטטיסטיקה תעשייתית
- 0960415 נושאים ברגסיה
- 0960425 סדרות עתיות וחיזוי
- 0960450 השוואות מרובות
- 0960470 מודלים סמי-פרמטריים
- 0960576 למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים
- * 0970135 מחקר רב תחומי במערכות שירות
- * 0970200 למידה עמוקה, תאוריה ומעשה
- 2110097 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
- * 0970215 שיטות בעיבוד שפה טבעית
- * 0970216 עיבוד שפה טבעית מתקדם
- 0970217 סמינר בעיבוד שפה טבעית
- * 0970222 ראייה ממוחשבת ויישומיה בחדר ניתוח
- 0970244 רובוטים קוגניטיביים
- 0970245 תכנון מנגנונים למדעי הנתונים
- 0970246 מודלי חישוב חברתי
- * 0970247 אינטרנט של הדברים: טכנולוגיות
- * 0970248 למידת מכונה ברפואה
- * 0970272 סמינר בשילוב נתונים באי ודאות
- 0970280 אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות
- 0970329 אלגוריתמים הסתברותיים
- * 0970400 הסקה סיבתית
- 0970449 סטטיסטיקה אי פרמטרית

הקורסים המסומנים ב * הם קורסים אשר במסגרתם יתנסו הסטודנטים בפרויקטים עתירי נתונים.

מגמה במדעי הקוגניציה

המגמה מציעה התמחות במדעי הקוגניציה במסגרת התואר הראשון בהנדסת נתונים ומידע. המגמה מספקת בסיס אקדמי רחב בתחומי הקוגניציה, לרבות עיבוד שפה, פסיכולוגיה קוגניטיבית, מדעי המוח הקוגניטיביים, קבלת החלטות, ממשקי אדם מכונה ועוד. הדגשים המרכזיים של המגמה הם על קשרי הגומלין בין בינה אנושית לבינה מלאכותית (AI), מידול חישובי של תהליכים קוגניטיביים, ויישומים של מחקר קוגניטיבי בהנדסה, טכנולוגיה וחינוך. המגמה מציעה התנסות בפרויקט מחקר במדעי הקוגניציה בהנחיית חבר סגל. בסיום התואר בהנדסת נתונים ומידע, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע"י דיקן הפקולטה.

קבלה:

הליך הקבלה למגמה יתבצע לפני תחילת הלימודים ויתבסס על שילוב של סכם, חיבור וראיון אישי. במקרים חריגים תתאפשר הצטרפות למגמה במהלך הלימודים, עד סוף שנה א'.

חובות:

- 30 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:
- סמינר במדעי הקוגניציה (6000094) בשנה ב' ולפחות קורס ליבה נוסף אחד עד סוף שנה ב' ללימודים, שלושה קורסי בסיס, שלושה קורסים מתקדמים. לכל היותר קורס אחד מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות בכל קבוצת קורסים. קורסים מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות לא יוכרו כקורסי בחירה פקולטית.
- תנאי הישארות במגמה: עמידה בכל חובות התוכנית.

2. מעבר של הקורסים הבאים :

- א. מבוא לכלכלה - 0940591
או עקרונות הכלכלה למהנדסים - 0940594
ב. מיקרו כלכלה 1 - 0940503
ג. מיקרו כלכלה 2 - 0940504
ד. מאקרו כלכלה - 0940513
ה. תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - 0960570
או תורת המשחקים השיתופיים - 0970317
ו. מבוא לניהול פיננסי - 0940564
או כלכלה הנדסית - 0140603
או מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים - 0340045

יש לשים לב כי רוב הקורסים ניתנים פעם בשנה.

הערה: ניתן לבקש לא להכליל בגיליון הציונים הסופי של התואר את יתרת הנקודות שהינן מעבר לדרישות התואר העיקרי ולנצלן לקראת תואר מתקדם.

מרכז אקדמי : ד"ר חובב פרץ

בקרה: הבקרה על השלמות הדרישות של תכנית ההתמחות בכלכלה תהיה באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

נק'

קורסי ליבה &	
0970622	מבוא למדעי הקוגניציה
0950622	מבוא למדעי המוח הקוגניטיביים
0940600	סמינר במדעי הקוגניציה
0950605	מבוא לפסיכולוגיה
קורסי בסיס	
0960222	שפה, חישוביות וקוגניציה
0960235	מערכות נבונות אינטראקטיביות
0960275	הגורם האנושי באיסוף נתונים &
0960606	כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית
0960617	חשיבה וקבלת החלטות
0960693	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות
0970215	שיטות בעיבוד שפה טבעית
0970215	עיבוד שפה טבעית מתקדם
2160016	למידה, אינטליגנציה והמוח
2160020	דימות מוח - תאוריה ופרקטיקה
2160030	כריית נתונים בלמידה
קורסים מתקדמים	
0940697	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה
0960244	מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית
0960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה &
0960690	כלכלה התנהגותית : למידה וארגונים
0960694	מטה קוגניציה
0970217	סמינר בעיבוד שפה טבעית
0970244	רובוטים קוגניטיביים
0970292	יצירתיות : קוגניציה, מוח וארגון
2160003	מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים
2160019	מוח וחינוך התפתחות קוגניטיבית בילדים
2160028	עיצוב משחקי למידה

& סדר הקורסים בקורסי הליבה הוא הסדר המומלץ שבו יש לקחת אותם. הסדר בשתי הרשימות האחרות הוא לפי מספר הקורס.

&& חובה בהנדסת נתונים ומידע.

מרכז אקדמי : ד"ר יבגני ברזק

תוכנית התמחות משנה בכלכלה (מיינורים)

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר ראשון בטכניון. בתוכנית זו ילמדו קורסים במכלול נושאים בתאוריה ובפרקטיקה הכלכלית. התוכנית שמה דגש על חשיבה כלכלית ופיתוח אינטואיציה לקבלת החלטות כלכליות. בתום ההתמחות הסטודנט יגיע להבנה מעמיקה בתחומים הבאים :

- שיווי משקל תחרותי בשווקים ומבני שוק לא תחרותיים.
- קבלת החלטות מאקרו כלכליות.
- מימון וניהול פיננסי.
- תורת המשחקים ככלי לניתוח בעיות כלכליות ואסטרטגיות.

תנאי קבלה :

לתכנית יוכל להגיש מועמדות סטודנט לתואר ראשון בטכניון הממלא את התנאים הבאים :

1. סיים בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
2. ממוצע ציונים מצטבר מעל 80.

יש להגיש בקשת סטודנט בצירוף גיליון ציונים עדכני במזכירות הסמכה בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

זכאות לתעודת ההתמחות:

על-מנת לקבל את תעודת ההתמחות המעידה על סיום מוצלח של תכנית ההתמחות בכלכלה יש למלא את התנאים הבאים :

1. מילוי דרישות התואר הראשי אליו רשום הסטודנט בתוספת 7 נ"ז לפחות מתוכנית ההתמחות. כלומר, על הסטודנט להיות זכאי לתואר ללא 7 נקודות זכות מתוכנית ההתמחות.