

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

לימודי הסמכה

הפקולטה מעניקה שלושה תארים בלימודי תואר ראשון:

- הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)
- הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)
- הנדסת נתונים ומידע (ארבע-שנתי).

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

תהליך עסקי יעיל הוא אתגר הנדסי מורכב ומאתגר. הנדסת תעשייה וניהול הוא מקצוע העוסק בתיכון, יישום ושיפור תהליכים עסקיים ומערכות משולבות הכוללים משאבים שונים ומגוונים: צוותי עבודה, טכנולוגיה, מידע, חומרים, ציוד, מתקנים, מנגנוני שיווק ועוד. בעידן של חדשנות טכנולוגית ועסקית מסחררת, המקצוע הינו אינטרדיסציפלינרי ונשען על ידע בתחומים כמו אופטימיזציה מתמטית וחישובית, סטטיסטיקה, מערכות מידע, תהליכים עסקיים וארגוניים, כלכלה ומדעי התנהגות. בנוסף לקורסי יסוד בתחומים הללו, התוכנית להנדסת תעשייה וניהול בטכניון מציעה קורסים מתקדמים כגון מסחר אלקטרוני, בינה מלאכותית ורובוטיקה. הכשרה זו מייצרת ארגון אקדמי עשיר ואינטגרטיבי אשר מאפשר למהנדסי תעשייה וניהול בוגרי הטכניון לבנות ולייעל תהליכים עסקיים מורכבים המשלבים בין טכנולוגיה, אנשים והסביבה בה הם פועלים.

תפקידם של מהנדסי התעשייה וניהול הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו את דרישות הצרכנים. המאפיינים הייחודיים למהנדס תעשייה כוללים: טיפול במערכות המשולבות בני אדם כולל מערכות ארגוניות; שימוש רב במידע ובטכנולוגיות מידע; התפתחות מקצועית מתמדת בסביבה משתנה של ידע וטכנולוגיה; והקפדה על אתיקה מקצועית וגילויי אחריות מקצועית.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול".

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

בעידן של אוטומציה דיגיטלית, מידע ממוחשב סביב התהליכים עסקיים וארגוניים מהווה מנוע מרכזי ליעול וצמיחה. הנדסת מערכות מידע הוא מקצוע העוסק בתיכון, בניה והטמעה של מערכות מידע תוך שימת דגש על חידושים בטכנולוגית התוכנה, התאמתן של מערכות מידע לדרישות העכשוויות ולצרכים ארגוניים ארוכי טווח, ניתוח מידע סביב מערכות מורכבות וחקר ביצועים כמותי. המקצוע נשען על ידע בטכנולוגיות מידע, סטטיסטיקה ולמידה חישובית, תהליכים עסקיים וארגוניים, חקר ביצועים ופסיכולוגיה של משתמשים. בנוסף לקורסי יסוד בתחומים הללו, התוכנית להנדסת מערכות מידע בטכניון מציעה קורסים מתקדמים כגון מערכות מידע מבזרות, אבטחת מידע ופרטיות, תורת המשחקים וקבלת החלטות, בינה מלאכותית ולמידה חישובית, חקר ביצועים וסטטיסטיקה. ההכשרה המחברת בין חזית טכנולוגיות המחשוב לבין עקרונות התהליכים העסקיים מאפשרת למהנדסי מערכות מידע בוגרי הטכניון להוביל פרויקטי מערכות מידע מורכבים המספקים לארגון את התשתית האופטימלית להשגת מטרותיו העסקיות.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

הנדסת נתונים ומידע (ארבע-שנתי)

תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע היא אחת מתוכניות הדגל היוקרתיות של הטכניון. מדובר בתוכנית הראשונה מסוגה בארץ אשר נוסדה לאור החשיבות העצומה של נתוני עתק בתחומים רבים ומגוונים, והביקוש העצום לאנשי מקצוע המיומנים בעבודה עם נתונים בסביבות מורכבות. מהנדסי נתונים ומידע מובילים תהליכים הוליסטיים ורב תחומיים של איסוף, ארגון, ניתוח והצגה יעילה של נתונים ממקורות מגוונים אשר רלוונטיים למטרות העסקיות של הארגון. המקצוע דורש עומק מתמטי ואלגוריתמי, עם דגש על למידה חישובית, ניתוח נתונים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סמורודינסקי רן

פרופסורים

און שמואל
גולני בועז
גל אביגדור
דומשלק כרמל
הרר יל
טננהולץ משה
יחיעם אלדד
מיטניק לאוניד
נוה איתן
סמורודינסקי רן
ערב עדו
קוטין שי
קורלנד אורן
שטריכמן עופר

פרופסורים חבריים

אקרמן רקפת
אריאלי איתי
בביצ'קו יעקב
גולדברג יאיר
גרבר דן
חזן תמיר
יום-טוב גלית
כרפס ארז
לבונטין ליאת
לביא רון
לואידור אורן
לוי אסף
מאיר רשף
סבאח שהם
עמק יובל
פרוקצ'ה אביתר
רייכרט רועי
תאודורסקו כנרת

מרצים בכירים

בוגומולוב מרינה
בן פורת עומר
ברוק יבגני
הררי דנה
הרציגר עטר
וישקין אלון
זיכלינסקי נועה
חלק נדב
לויפר שלומי
מנדלסון גל
עמיר עפרה
עזריאל דוד
פלונסקי אורי
קניג בתיה
קנת יועד
שטרן שמרית
שליט אורי

מרצים

אנדריי אלסטר

חבר הוראה בכיר

פרץ חובב

פרופסור אורח מיוחד

שמחי-לוי דוד

עמית מחקר

ווסרקרוג שגב
כרמל דוד
נדל אלכסנדר
פרוש אבי
רייבר פאינה

פרופסורים אמריטי

ארז מרים
בן-טל אהרון
גופר דניאל
גרסטנר איתן
דה-האן עוזי
דורי דב
ויסמן ישי
כספי חיה
מונדרר דב
מי-טל שלמה
מנדלבאום אבישי
מנהיים בלהה
נוטע עמוס
פזי אורי
פייגין פאול
רובינוביץ מיכאל
רפאלי ענת
שטוב אברהם

השתייכות משנית

מנור שי
רול עדו

לימודי הסמכה בהנדסת תעשייה וניהול: פירוט

תכנית הלימודים כוללת קורסי חובה כלל-טכנוני, קורסי חובה פקולטתי וקורסי בחירה חופשית. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי בחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים הן קורסי יסוד טכנוניים והן קורסים פקולטתיים הנדרשים להכשרה הרלוונטית לתואר הנדסת תעשייה וניהול.

תוכנית הלימודים

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

קורסי חובה	102.5 נק'
קורסי בחירה פקולטית	40.5 נק'
קורסי בחירה כלל-טכנונית: 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 מקנה 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'
094101 מבוא להנדסת תעשייה וניהול*	1	2	-	2.5
094345 מתמטיקה דיסקרטית ת"י [□]	2	3	-	4.0
104065 אלגברה 1מ2***	2	4	-	5.0
104042 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2**	2	4	-	5.0
234221 מבוא למדעי המחשב נ'	2	2	2	4.0
חינוך גופני	-	-	2	1.0
	15	11	2	21.5

* חובה ללמוד 094101 בסמסטר הראשון ללימודים
 ** אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ1 104018
 *** אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1מ2 104016

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
094411 הסתברות ת"י [□]	2	3	-	4.0
094202 מבוא לניתוח נתונים	2	3	-	3.5
094219 הנדסת תוכנה	2	3	-	3.5
104044 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ2***	2	4	-	5.0
324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב"י**	-	-	-	3.0
חינוך גופני	-	-	2	1.0
	17	6	4	20.0

[□] ניתן ללמוד 094412 במקום 094411
 ** חובה ללמוד 324033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים
 *** אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ1 104022

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094224 מבני נתונים ואלגוריתמים	2	3	-	4.0
094312 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	2	3	-	4.0
094424 סטטיסטיקה 1	1	3	-	3.5
094564 מבוא לניהול פיננסי	1	2	-	2.5
094594 עקרונות הכלכלה למהנדסים	1	3	-	3.5
114051 פסיקה 1	1	2	-	2.5
	16	8	-	20.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
094139 ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	1	3	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	1	3	-	3.5
094820 מבוא לחשבונאות	-	2	-	2.0
095605 מבוא לפסיכולוגיה	1	2	-	2.5
097800 עקרונות השיחוק	1	3	-	3.5
קורס מדעי***	-	-	-	3.0
	13	4	-	18.0

מבוסס מודלים סטטיסטיים והסתברותיים, ומערכות נתוני עתק בסביבה מבוזרת ומקבילית. לצד הכשרה עמוקה בתחומים הללו, התוכנית מכילה קורסים ייעודיים מוכוונים הנדסת נתונים ומידע בתחומים כמו מדעי הקוגניציה, מיקרו-כלכלה, אתיקת נתונים ופרטיות המידע אשר מאפשרים לבוגרי התוכנית חיבור לכל ההיבטים העסקיים של עולם הנתונים בארגון. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים כגון מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי, כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי. לצד הקניית ידע תשתיתי בכל התחומים הרלוונטיים, התוכנית שמה דגש על התנסות מעשית בעבודה עם מאגרי נתונים ומידע גדולים לאורך כל תקופת הלימודים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת נתונים ומידע".

תוכנית התמחות משנה (מיינור)

הפקולטה מאפשרת לכלל הסטודנטים בטכניון לבחור מגמת התמחות משנית בכלכלה.

פירוט הדרישות של התמחות משנה נמצא בהמשך הקטלוג, מיד אחרי פירוט תוכנית הלימודים לתואר ראשון בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה"

מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים)

מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

טל' 82944405/6

מרכזת לימודי הסמכה dds.ug.ad@technion.ac.il

ראש צוות לימודי הסמכה dds.ughead@technion.ac.il

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים (M.Sc.) ודוקטורט (Ph.D.)

- הנדסת תעשייה וניהול
- מדעי הנתונים
- הנדסת ניהול מידע
- חקר ביצועים ואופטימיזציה
- סטטיסטיקה והסתברות
- מדעי ההתנהגות והניהול
- כלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מגיסטר ללא מחקר

- מגיסטר להנדסה (M.E.) בהנדסת תעשייה וניהול
- מגיסטר להנדסה (M.E.) בהנדסת נתונים ומידע
- מגיסטר במנהל עסקים (MBA) התמקדות בניהול טכנולוגיות עתירות ידע

097247 אינטרנט של הדברים : טכנולוגיות

3. אחד מתוך
 - קורס נוסף מרשימה (2)
 - 096208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות
 - 096266 חווית משתמש במער. אינטראקטיביות
 - 096625 הצגת מידע חזותי וקוגניציה
 - 097244 רובוטים קוגניטיביים

שרשרת חקר ביצועים

1. 096327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים
2. 096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
3. אחד מתוך
 - 096335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות
 - 096351 שיטות פולייהדרליות לתכנות בשלמים
 - 097135 מחקר רב תחומי במערכות שירות
 - 097280 אלגוריתמים בתרחשי אי-ודאות
 - 097325 תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה
 - 097334 שיטות אלגוריות לתכנות בשלמים

*באישור של מרצה הקורס, ניתן ללמוד 098413 תהליכים סטוכסטיים במקום 096570 או במקום מקצוע חלק השלישי של השרשרת

שרשרת תורת המשחקים והתנהגות כלכלית

1. אחד מתוך
 - 096226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה
 - 096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
 - 096578 בחירה חברתית והחלטות משותפות
 - 097317 תורת המשחקים השיתופיים
2. אחד מתוך
 - 096606 כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית
 - 096617 חשיבה וקבלת החלטות
 - 096690 כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים
3. מקצוע שלישי מרשימה 1 או 2 או
 - 096211 מודלים למסחר אלקטרוני

קורסי בחירה פקולטית נוספים: כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטית על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחילים ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 216035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, קורס בחירה פקולטית. קורסי הבחירה יוצגו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולמינות משאבי הוראה מתאימים. ברשימה הבאה מופיעים קורסים שניתנו לאחרונה (או קורסים חדשים שאושרו לאחרונה).

094197 פרויקט מחקר סמסטריאלי

הנדסת תעשייה

- 094179 הנדסת תעשייה בשטח
- 094198 אירועים בהנדסת תעשייה
- 095111 תכן מערכות ייצור
- 095113 איכות פריון ותחזוקה
- 096120 הנדסת איכות
- 096122 סמינר באנליזה של רשתות בריאות
- 097135 מחקר רב תחומי במערכות שירות
- 097139 ניהול שרשראות אספקה מתקדם
- 097140 שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים
- 097247 אינטרנט של הדברים : טכנולוגיות

מערכות נתונים ומידע

- 094288 נושאים אתיים באחריות בנתונים
- 096200 כלים מתמטיים למדעי הנתונים
- 096212 מודלים גרפים הסברותיים
- 096222 שפה, חישוביות וקוגניציה
- 096235 מערכות נבונות אינטראקטיביות
- 096244 מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית
- 096262 אחזור מידע
- 096291 מסחר אלגוריתמי בתדירות גבוהה
- 096292 שיטות חיזוי בפינטק
- 096293 למידה חישובית בבחירת תיק השקעות
- 096622 זהות ותהליכים קבוצתיים
- 097200 למידה עמוקה, תיאוריה ומעשה
- 097215 שיטות בעיבוד שפה טבעית

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
2	2	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
11	5	-	14.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
-	-	-	2.5
4	1	-	6.0

ה'	ת'	מ'	נק'
1	-	-	1.5
2	-	-	1.5

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	3.5
2	-	-	3.5

סמסטר 5
 095140 תכנון פרויקטים וניהולם
 095334 סימולציה – מידול, ניתוח ויישומים
 094142 תפעול מערי ייצור ושירות
 094170 שיטות בהנדסת תעשייה

סמסטר 6
 096324 הנדסת מערכות שירות
 קורס מדעי**

סמסטר 7
 094189 קדם פרויקט תכן, הנדסת תעו"י

סמסטר 8
 094195 פרויקט תכן 1, הן. תעו"י

****קורס מדעי:**

בנוסף ל-114051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק' מהרשימה הבאה (נקודות שייקחו מרשימה זו מעל ל-5.5 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית). ניתן ללמוד 114071 (פיסיקה 1) במקום 114051 (פיסיקה 1), במרקה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק' מהרשימה הבאה.

114032	מעבדה לפיסיקה ח'1	1.0
114052	פיסיקה 2	3.5
114054	פיסיקה 3	3.5
114075	פיסיקה 2 ממ	5.0
124120	יסודות הכימיה	5.0
124510	כימיה פיסיקלית	4.0
125001	כימיה כללית	3.0
125013	מעבדה בכימיה כללית	0.5
125801	כימיה אורגנית	5.0
134020	גנטיקה כללית	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
274300	תורשת האדם ת"א	3.0

קורסי בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לארבע הקבוצות הבאות

1. **סטטיסטיקה:** קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
 2. **מדעי ההתנהגות:** קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
 3. **שרשרת מיקוד:** שלושה קורסים לפחות לפי דרישות השרשרת הנבחרת
 4. קורסי בחירה פקולטית נוספים
- רשימת הבחירה של סטטיסטיקה:** כל סטודנט ילמד לפחות אחד מהקורסים הבאים
- 096414 סטטיסטיקה תעשייתית
 - 096415 נושאים ברגסיה
 - 096425 סדרות עתיות וחיזוי
 - 096450 השוואות מרובות
 - 096465 אמינות מערכות
 - 096475 תכנון ניסויים וניתוחם
 - 097414 סטטיסטיקה 2
 - 097449 סטטיסטיקה אי-פרמטרית

רשימת הבחירה של מדעי ההתנהגות: כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים:

- 096600 התנהגות ארגונית
- 096620 הנדסת גורמי אנוש

רשימת שרשראות מיקוד (מקבץ של שלושה קורסים): כל סטודנט ישלים שרשרת מיקוד אחת לפחות מתוך השרשראות הבאות:

שרשרת תעשייה מתקדמת

1. 096411 למידה חישובית
2. אחד מתוך
 - 094222 הנדסת מערכות מבוססת מודלים
 - 095111 תכן מערכות ייצור
 - 096210 יסודות בינה מלאכותית ויישומיה

לימודי הסמכה בהנדסת מערכות מידע: פירוט

תוכנית הלימודים כוללת קורסי חובה כלל-טכניוני, קורסי חובה פקולטיים וקורסי בחירה חופשית. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי הבחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים קורסי יסוד טכניוניים, וקורסים פקולטיים הדרושים להכשרה הרווונטית לתואר הנדסת מערכות מידע.

תוכנית הלימודים

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

קורסי חובה	108.5 נק'
קורסי בחירה פקולטית	34.5 נק'
קורסי בחירה כלל-טכניוניים: 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 2 נק'.
^{###} נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, וקורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	2	-	4.0	094345 מתמטיקה דיסקרטית ת'
1	-	1	1.5	094704 סדנת תכנות בשפת סי
4	2	-	5.0	104065 אלגברה 2מ ^{**}
4	2	-	5.0	104042 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ [*]
2	2	2	4.0	234221 מבוא למדעי המחשב נ'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
14	10	3	20.5	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ104018
 ** אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1/מורחב 104016

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	1	-	3.5	094210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה
3	2	-	3.5	094219 הנדסת תוכנה
3	2	-	4.0	094411 הסתברות ת ^{###}
3	-	2	3.5	094202 מבוא לניתוח נתונים
4	2	-	5.0	104044 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ ^{***}
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב ^{**}
16	8	4	21.0	

** חובה ללמוד 324033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים
^{###} ניתן ללמוד 094412 במקום 094411
 *** אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ104022

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094224 מבני נתונים ואלגוריתמים
2	1	1	3.0	094241 ניהול מסדי נתונים
3	2	-	4.0	094312 מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים
3	1	-	3.5	094424 סטטיסטיקה 1
2	1	-	2.5	094564 מבוא לניהול פיננסי
3	1	-	3.5	094594 עקרונות הכלכלה למהנדסים
16	8	1	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
2	1	-	2.5	095605 מבוא לפסיכולוגיה
3	1	-	3.5	096211 מודלים למסחר אלקטרוני
3	1	-	3.5	096411 למידה חישובית 1
3	1	-	3.5	096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
2	1	-	2.5	097447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות
-	2	-	1.0	חינוך גופני
17	5	2	20.0	

097216	עבוד שפה טבעית מתקדם
097217	סמינר בעבוד שפה טבעית
097244	רובוטים קוגניטיביים
097245	תכנון מנגנונים למדעי הנתונים
097246	מודלי חישוב חברתי
097248	למידת מכונה ברפואה
097280	אלגוריתמים בתרחשי אי-ודאות
097400	הסקה סיבתית

חקר ביצועים ותורת המשחקים

096335	אופטימיזציה בתנאי אי ודאות
096336	שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה
097334	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים
096226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה
096311	תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה
096573	תורת המכרזים
097317	תורת המשחקים השיתופיים
097325	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה

סטטיסטיקה

096414	סטטיסטיקה תעשייתית
096415	נושאים ברגרסיה
096425	סדרות עתיות וחיזוי
096450	השוואות מרובות
096470	מודלים סמי-פרמטריים
096475	תכנון ניסויים וניתוחם
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית

כלכלה

094503	מיקרו כלכלה 1
094504	מיקרו כלכלה 2
094513	מאקרו כלכלה
096556	שוקי אופציות
097510	מודלים של זמן רציף במימון
097540	הנדסה פיננסית

מדעי ההתנהגות וניהול

094697	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה
095622	מבוא למדעי המוח הקוגניטיביים
096266	חווית משתמש במער. אינטראקטיביות
096600	התנהגות ארגונית
096606	כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית
096617	חשיבה וקבלת החלטות
096620	הנדסת גורמי אנוש
096622	זהות ותהליכים קבוצתיים
096690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים
096692	נתוני עתק בחקר מדעי ההתנהגות
096693	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות

096606 כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית
 096617 חשיבה וקבלת החלטות
 096690 כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים
 3. מקצוע שלישי מרשמה 1 או 2

קורסי בחירה פקולטית אחרים: כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטית על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחיל ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 216035, מבוא לאתיקת מכונות 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, ממשך 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 תעשייה וניהול המלי"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 - שיובו מומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	2	-	4.0	094345 מתמטיקה דיסקרטית ת'
4	3	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי 1 מ'
4	3	-	5.5	104166 אלגברה אמ'
2	2	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב**
17	10	2	22.0	

** חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
1	-	2	1.5	094700 מבוא להנדסת נתונים*
3	-	2	3.5	094219 הנדסת תוכנה
3	1	-	3.5	094210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ
4	2	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי 2 מ'
2	1	-	2.5	114051 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 5
3	1	-	3.5	095140 תכנון פרויקטים וניהולם
3	1	-	3.5	096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
3	1	-	3.5	096250 מערכות מידע מבוזרות
2	1	-	2.5	114051 פסיקה 1
11	4	-	13.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	097800 עקרונות השיוק
-	-	-	3.0	קורס מדעי**
4	1	-	6.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
1	-	-	1.5	094395 קדם פרויקט תכן, הנדסת מ"מ
-	-	-	2.5	קורס מדעי**
2	-	-	4.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	-	-	3.5	094396 פרויקט תכן 1, הנדסת מ"מ
2	-	-	3.5	

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

קורסי בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת מערכות מידע יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לשלוש הקבוצות הבאות:

1. **מדעי ההתנהגות:** קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
2. **שרשרת התמחות:** שלושה קורסים לפחות לפי דרישות השרשרת הנבחרת
3. קורסי בחירה פקולטית נוספים

רשימת הבחירה של מדעי ההתנהגות: כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים.
 096600 התנהגות ארגונית
 096620 הנדסת גורמי אנוש

רשימת שרשראות מיקוד (מקבץ של שלושה קורסים): כל סטודנט ישלים שרשרת מיקוד אחת לפחות מתוך השרשראות הבאות

שרשרת חקר ביצועים

1. 096327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים
 2. 096324 הנדסת מערכות שירות*
 3. אחד מתוך
 096335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות
 096351 שיטות פוליחדרליות לתכנות בשלמים
 097135 מחקר רב תחומי במערכות שירות
 097280 אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות
 097325 תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה
 097334 שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים
- *באישור של מרצה הקורס, ניתן ללמוד 098413 התליכים סטוכסטיים במקום 096324 או במקום מקצוע בחלק השלישי של השרשרת

שרשרת למידה חישובית

1. 097209 למידה חישובית 2
2. אחד מתוך
 096212 מודלים גרפים הסתברותיים
 096327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים
 097414 סטטיסטיקה 2
3. אחד מתוך רשימת קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע שמסומן ב *

שרשרת תורת המשחקים והתנהגות כלכלית

1. אחד מתוך
 096226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה
 096578 בחירה חברתית והחלטות משותפות
2. 097317 תורת המשחקים השיתופיים
 אחד מתוך

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
3 סמסטר				
094224 מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
094241 ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
094424 סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
095296 שיטות אלגוריתם בהנדסת נתונים	3	2	-	4.0
096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
קורס מדעי***	-	-	-	3.0
	14	9	1	22.0

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
4 סמסטר				
094314 מודלים סטוכסטיים בחקר בצועים	3	1	-	3.5
096211 מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
096224 ניהול מידע מבוזר	2	1	-	3.0
096327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
096411 למידה חישובית 1	3	1	-	3.5
097447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
	16	6	-	19.5

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
5 סמסטר				
096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	3.5
096250 מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
096275 הגורם האנושי באיסוף נתונים	2	1	1	3.5
097414 סטטיסטיקה 2	2	1	-	3.0
097209 למידה חישובית 2	3	1	-	3.5
קורס מדעי***	-	-	-	2.5
	13	5	1	19.5

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
6 סמסטר				
096625 הצגת מידע חזותי וקוגניציה	2	1	1	3.0
	2	1	1	3.0

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
7 סמסטר				
094290 מעבדה באיסוף וניהול נתונים	-	-	4	3.0
	-	-	4	3.0

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
8 סמסטר				
094295 מעבדה בניית ורהצגת נתונים	-	-	4	3.0
	-	-	4	3.0

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

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

- קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע:** 22 נק' מרשימה זו ולפחות שני קורסים אשר מסומנים ב*.
- קורסי בחירה פקולטיים:** 10.5 נק' מרשימת הקורסים הניתנים בפקולטה אשר מספרם מתחיל ב-094, 095, 096, או 097, כולל קורסים נוספים מרשימת קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע. ובנוסף ניתן ללמוד 216035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, כקורס בחירה פקולטית.

שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק'
קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע				
094288 נושאים אתיים באחריות בנתונים				
095280 פרויקט תכן בלמידה חישובית				
096200 כלים מתמטיים למדעי הנתונים				
096208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות				
* 096222 שפה, חישוביות וקוגניציה				
096226 תורת המשחקים וכלכלה				
* 096231 מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם				
096232 אתיקה של נתונים				
* 096235 מערכות נבונות אינטראקטיביות				
096244 מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית				
* 096262 אחזור מידע				
096265 אלגוריתמים בלוגיקה				
096290 נושאים נבחרים בהנדסת נתונים ומידע				
096291 מסחר אלגוריתמי בתדירות גבוהה				
096292 שיטות חיזוי בפינטק				
096293 למידה חישובית בבחירת תיק השקעות				
* 096324 הנדסת מערכות שירות				
096335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות				

096336 שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה
096401 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות
096414 סטטיסטיקה תעשייתית
096415 נושאים ברגרסיה
096425 סדרות עתיות וחיזוי
096450 השוואות מרובות
096470 מודלים סמי-פרמטריים
096576 למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים
* 097135 מחקר רב תחומי במערכות שירות
* 097200 למידה עמוקה, תאוריה ומעשה
097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
* 097215 שיטות בעיבוד שפה טבעית
* 097216 עיבוד שפה טבעית מתקדם
097217 סמינר בעיבוד שפה טבעית
097222 ראייה ממוחשבת ויישומיה בחדר ניתוח
097244 רובוטים קוגניטיביים
097245 תכנון מנגנונים למדעי הנתונים
097246 מודלי חישוב חברתי
* 097247 אינטרנט של הדברים: טכנולוגיות
* 097248 למידת מכונה ברפואה
* 097272 סמינר בשילוב נתונים באי ודאות
097280 אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות
097329 אלגוריתמים הסתברותיים
* 097400 הסקה סיבתית
097449 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 (094600) 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.

נק'	שם קורס
	קורסי ליבה
2.0	097622 מבוא למדעי הקוגניציה
2.0	095622 מבוא למדעי המוח הקוגניטיביים
1.0	094600 סמינר במדעי הקוגניציה
2.5	095605 מבוא לפסיכולוגיה
	קורסי בסיס
3.0	096222 שפה, חישוביות וקוגניציה
3.0	096235 מערכות נבונות אינטראקטיביות
3.5	096275 הגורם האנושי באיסוף נתונים &
3.0	096606 כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית
2.5	096617 חשיבה וקבלת החלטות
3.0	096693 רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות
3.0	097215 שיטות בעיבוד שפה טבעית

מרכז אקדמי : ד"ר חובב פרץ

בקרה: הבקרה על השלמת 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.

097216	עיבוד שפה טבעית מתקדם	2.5
216016	למידה, אינטליגנציה והמוח	2.0
216020	דימות מוח - תאוריה ופרקטיקה	2.5
216030	כריית נתונים בלמידה	2.5
קורסים מתקדמים		
094697	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה	3.0
096244	מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית	2.5
096625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה&	3.0
096690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים	2.5
096694	מטה קוגניציה	2.5
097217	סמינר בעיבוד שפה טבעית	2.5
097244	רובוטים קוגניטיביים	2.5
097292	יצירתיות: קוגניציה, מוח וארגון	2.5
216003	מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים	2.0
216019	מוח וחינוך התפתחות קוגניטיבית בילדים	2.0
216028	עיצוב משחקי למידה	2.5

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

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.
2. מעבר של הקורסים הבאים:
 - א. מבוא לכלכלה - 094591
 - ב. או עקרונות הכלכלה למהנדסים - 094594
 - ג. מיקרו כלכלה 1 - 094503
 - ד. מיקרו כלכלה 2 - 094504
 - ה. מאקרו כלכלה - 094513
 - ו. תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - 096570
 - ז. או תורת המשחקים השיתופיים - 097317
 - ח. מבוא לניהול פיננסי - 094564
 - ט. או כלכלה הנדסית - 014603
 - י. או מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים - 034045

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.

לימודים לתארים מתקדמים

פרויקטים, ארגונומיה, פריון בעבודה, ניהול שרשראות אספקה, תהליכי למידה ושכחה, ושילוב סימולטורים בהדרכת עובדים.

בראשית ההכשרה האקדמית נדרשים הסטודנטים להנדסת תעשייה וניהול ללמוד קורסים כמותיים מתמטיים עיוניים לצד קורסים להרחבת הידע בתחומים שהוזכרו. הקורסים הראשונים מיועדים להעניק לסטודנטים כלים לביצוע מחקרים בהנדסת תעשייה וניהול, וקורסי ההמשך באים לספק תוכן ייעודי לכיוון המחקרי בו יבחרו להתמקצע. כחלק מההכשרה, המתחיל בדרך כלל בסוף שלב הלימוד העיוני, יבצע הסטודנט מחקר בהנחיית חבר סגל בכיר בפקולטה.

לימודי המגיסטר והדוקטורט בתוכנית זו מיועדים להכין את הסטודנטים לתפקידים עם כיוון מחקרי ותעשייתי גם יחד. הייחודיות של בוגרי מגמה זו מתבטאת ביכולתם לבצע ניתוח אנליטי והפקת סינתזה בבעיות לא שגרתיות.

הנדסת ניהול מידע

מטרת התוכנית להקנות יכולת מחקרית בסיסית בנושאים של טכנולוגיות מידע. במסגרת התוכנית מתבצעים מחקרים המדגישים את הכיוון ההנדסי-טכנולוגי, התאורטי והאלגוריתמי, וכן מחקרים המשלבים מחקר הקשור אל המשתמש האנושי, יכולותיו וצרכיו.

תחומי מחקר פעילים בתכנית כוללים אימות מערכות, הנדסת מערכות, מידול תפיסתי (קונספטואלי), מסדי נתונים, אלגוריתמים במערכות מבוזרות ובמערכות תקשורת. התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול עם התמחות במערכות מידע, מתמטיקה שימושית ומקצועות מדעיים והנדסיים קרובים.

סטטיסטיקה

מטרת התוכנית היא להכשיר סטודנטים במתודולוגיה וביישומים של סטטיסטיקה, הסתברות ותהליכים סטוכסטיים. התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון ושני, בעלי הישגים גבוהים, במדעי הטבע, הנדסה מתמטיקה או סטטיסטיקה. בתוכנית 3 שטחי התמחות עיקריים:

1. הסתברות
 - דגש על התחומים הבאים:
 - תהליכים גאוסיאניים ושדות אקראיים
 - תהליכים מרקוביים
 - משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות
 - מודלים הסתברותיים בפיסיקה
2. תהליכים סטוכסטיים ויישומיהם
 - דגש על התחומים הבאים:
 - מערכות שרות סטוכסטיות
 - אופטימיזציה סטוכסטית
 - בקרת תהליכים סטוכסטיים
 - הסקה סטטיסטית של תהליכים סטוכסטיים
 - מודלים לא סטנדרטיים בסדרות עתיות
3. סטטיסטיקה יישומית

במסגרת תוכנית זו נלמדות שיטות סטטיסטיות עדכניות עם דגש על היישום לתחומים שונים (תעשייה, כלכלה, מדעי ההתנהגות, רפואה ועוד). עבודות המחקר עוסקות בתחומים מגוונים בסטטיסטיקה ומשלבות פיתוח מתודולוגיות ויישומן בבעיות מעשיות.

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תוכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר וד"ר בתחומים המפורטים למטה. תוכניות הלימודים המלאות, כולל תיאור מפורט ותנאי הקבלה, נמצאות באתר האינטרנט של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות:

<http://ie.technion.ac.il>

מדעי נתונים ומידע

תחום ה- Data Science הוא תחום חקר חדש אשר נוצר משילוב של תחומי חקר קיימים (מתמטיקה, מדעי המחשב, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, למידה חישובית, תורת המשחקים, קוגניציה) תוך יצירת עקרונות משותפים להתמודדות עם נתונים בהיקפים גדולים. תוכנית המוסמכים במדעי נתונים ומידע שמה את הדגש על התנסות בשיטות מחקר בתחומים המדעיים והטכנולוגיים העוסקים באיסוף, ניהול, ניתוח והצגת נתוני עתק (big data). שלוש דוגמאות למחקר מוביל בתחום בפקולטה הן: (1) תחום אחזור מידע ומנועי חיפוש, (2) תחום עיבוד שפה טבעית (3) תחום תורת המשחקים האלגוריתמית- EC.

לאור הגידול המתמשך בכמות הנתונים המיוצרת בעולם והמגוון הרחב של היישומים מבוססי הנתונים בתחומי רפואה, מדיה חברתית, פיננסיים, תכנון עירוני, ערים חכמות ועוד, קיים צורך גובר בחוקרים בתחום מדעי הנתונים והמידע. חוקרים אלו ידרשו ליכולת לפתח פתרונות מדעיים לאתגרים השונים הכרוכים בעבודה עם כמויות גדולות ומגוונות של נתונים המשתנים באופן תדיר, בעלי רמת וודאות משתנה ובמגוון יישומים ותחומי ידע.

בוגרי התוכנית יוכלו להשתלב בפעילויות מחקר ופיתוח אקדמיות ותעשייתיות תוך ניצול הידע וכישורי המחקר שפיתחו במהלך השתתפותם בתוכנית. במהלך המחקר, יוכל הסטודנט לתואר מתקדם לפתח עקרונות חדשים ושיטות חדשות בטיפול בנתוני עתק. הסטודנט בתוכנית נדרש להיות בעל יכולות אנליטיות ברמה גבוהה ולהגיע עם תשתית ידע איתנה בתחומי סטטיסטיקה ולמידת מכונה, הנדסת תוכנה ואלגוריתמים. באופן אידיאלי, ההיכרות עם תחומים אלה נעשית במסגרת לימודי הסמכה (לדוגמא, התואר הראשון בהנדסת נתונים ומידע).

ברמת לימודים מתקדמים, יינתנו השלמות ומקצועות מתקדמים במדעי נתונים ומידע, וכן מקצועות בעלי דגש מחקרי אשר יוקדשו להיכרות עם חזית הידע בתחום. בפרט, ניתנים קורסים בתחומים בהם מתנהל בפקולטה מחקר בו יכולים הסטודנטים להשתלב. לכן, במקרים רבים מהווים מקצועות אלה חלק מהתשתית לעבודת המחקר.

תוכנית המוסמכים לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים במדעי נתונים ומידע M.Sc. in Data Science.

חקר ביצועים ואופטימיזציה

מטרת התוכנית בחקר ביצועים ואופטימיזציה היא להכשיר סטודנטים בשיטות וביישומים של חקר ביצועים על מנת לענות על הצורך ההולך וגדל של ארגונים לשיפור תהליכי תכנון והחלטות לוגיסטיות. התוכנית שמה דגש על לימוד שיטות מתמטיות (בעיקר שיטות באופטימיזציה) ויישומן לניתוח מערכות מורכבות, לבניית מודלים ולפתרון בעיות מציאותיות, דטרמיניסטיות וסטוכסטיות. מסלול זה מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה, מדעי המחשב, כלכלה, מתמטיקה, סטטיסטיקה ושטחים דומים.

הנדסת תעשייה וניהול

הסטודנטים בתוכנית של הנדסת תעשייה וניהול עוסקים במחקר במגוון תחומים כגון: תכנון ובקרה של מערכות ייצור, ניהול

מדעי ההתנהגות והניהול

ניתן לשנות את תחום ההתמחות במהלך הלימודים, בכפוף לאישור המרכז האקדמי של ההתמחות. סטודנט הלומד בהתמחות כלשהי נדרש לבצע פרויקט חובה אישי בתחום ההתמחות ונדרש להשלים את הדרישות הספציפיות לכל התמחות, כמפורט באתר האינטרנט של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

התמחות באבטחת איכות ואמינות. התמחות באבטחת איכות ואמינות מיועדת לסטודנטים המעוניינים לרכוש ידע, יכולות וכלים לאפיין, ליישם ולהוביל את ניהולן של מערכות איכות המבטיחות את רמות האיכות הנדרשות כיום מארגונים תוך יצירת ערך מוסף מתמיד ומשמעותי לארגון. בוגרי התוכנית יוכשרו להוביל שיפור תהליכים בראייה מערכתית כוללת, תוך שהם יודעים להתמודד עם אתגרים טכנולוגיים הנדסיים מורכבים, סטטיסטיים וניהוליים התנהגותיים בארגונים הפועלים בשוקים תחרותיים.

התמחות בשווקים אלקטרוניים: כלכלה וחישוב. התמחות זו חושפת את הסטודנט להתפתחויות בחזית המחקר על היבטים כלכליים וחישוביים של שווקים אלקטרוניים. זהו תחום מחקר חדש יחסית שהתפתח במקביל לעליית האינטרנט ככלי למסחר ולאינטראקציות כלכליות שונות: אתרי מכירות פומביות, שיווק ממוקד באמצעות רשתות חברתיות, חשיפה לפרסומות המותאמות לפרופיל המשתמש, וכו'. רשימת הקורסים בהתמחות זו מייצגת את ההיבטים השונים של מחקר בשווקים אלקטרוניים: תורת המשחקים וקבלת החלטות, מערכות מידע, וכלכלה התנהגותית.

התמחות בתפעול מערכות. ההתמחות בתפעול מערכות מיועדת לסטודנטים המעוניינים לרכוש ידע, יכולות וכלים לאפיין, ליישם ולהוביל את ניהולן של מערכות ייצור ושירותים המבטיחות את יכולות התחרות הנדרשות כיום מארגונים בתחומי העלות, התזמון, הגמישות והאיכות. בוגרי התוכנית יוכשרו להוביל תכנון, בניה וניהול של מערכות ייצור ושרות, תוך התמודדות עם אתגרים שיווקיים, טכנולוגיים, והנדסיים מורכבים על ידי שימוש בכלים עדכניים בתחומים של ניהול שרשראות אספקה, ניהול פרויקטים, ותפעול מערכות ייצור ושרות.

התמחות בכלכלה התנהגותית. כלכלה התנהגותית מחברת בין תחומי הפסיכולוגיה והכלכלה סביב השאלה של מה הם מנגנוני קבלת ההחלטות (אצל בני אדם, בעיקר כישויות כלכליות). למשל, מהי ההשפעה של מבני תמריצים שונים (כגון רווחים, הפסדים, סיכונים, אירועים נדירים), פרספקטיבות התנהגותיות שונות (למשל, מוכרים לעומת קונים לעומת בוחרים), וכן למידה וידע, על קבלת החלטות, הן ברמת הכלל והן ברמת אוכלוסיות ספציפיות. סטודנט הבחר בהתמחות זו ייקח מספר קורסים בכלכלה התנהגותית ובתורת המשחקים הפותחים צוהר לתחום מחקר זה.

תוכנית לתואר (ללא תזה) "מגיסטר להנדסה" (ME) בהנדסת נתונים ומידע

תחום ה- Data Science הוא תחום חקר חדש אשר נוצר משילוב של תחומי חקר קיימים (מתמטיקה, מדעי המחשב, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, למידה חישובית, תורת המשחקים, קוגניציה) תוך יצירת עקרונות משותפים להתמודדות עם נתונים בהיקפים גדולים.

תוכנית המוסמכים להנדסה בתחום הנדסת נתונים ומידע (Data Science and Engineering) תעניק השכלה מדעית והנדסית לסטודנטים בעלי יכולות אנליטיות ברמה גבוהה עם רקע הנדסי, תכנותי או מתמטי מתאים.

מטרת התוכנית הינה להעמיק את הכשרת הסטודנטים בפיתוח פתרונות הנדסיים ושימוש בכלים קיימים בתחום הנדסת נתונים ומידע כדי לבצע איסוף, ניהול, ניתוח והצגת כמויות עצומות ומגוונות של נתונים המשתנים באופן תדיר, בעלי רמת וודאות משתנה ובמגוון יישומים ותחומי ידע במגוון יישומים. הסטודנט ילמד לפתח פתרונות אנליטיים ולאגוריתמיים מתקדמים שממציאים את הידע הטמון בנתונים. התוכנית מקנה יכולות מתקדמות בעבודה עם נתוני עתק (big data) והבנה מעמיקה של כלים ושיטות לעבודה עם נתונים ומידע. בפרט, מאפשרת התוכנית התמחות בסוגי נתונים אשר נובעים ממגוון ההתמחויות אשר קיימות בטכניון, כולל נתונים

תואר שני (ושלישי) במדעי ההתנהגות מתאים לתלמידים המעוניינים בפיתוח קריירה אקדמית בתחומי הפסיכולוגיה הארגונית, הנדסת אנוש, חשיבה וקבלת החלטות, ולתלמידים המעוניינים לעבוד בתפקידי מחקר וייעוץ בארגונים. התוכנית מקנה התמחות מעמיקה במחקר יישומי. התוכנית כוללת את המסלולים הבאים:

1. פסיכולוגיה ארגונית - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
2. פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
3. שיווק התנהגותי - מסלול בדגש על שיווק ארגוני והתנהגותי. פתוח לבוגרים מצטיינים בפסיכולוגיה, ותארים רלוונטיים אחרים.
4. מגיסטר במדעים (Master of Science) - תוכנית המאפשרת לבוגרי תארים ראשונים מגוונים, כולל בוגרי הטכניון, ללמוד בתוכנית להתנהגות ארגונית, הנדסת גורמי אנוש ותוכנית אישית.

הלימודים בכל המסלולים כוללים תיאוריה וכלים לחקר תהליכים, התנהגויות, רגשות והחלטות של אנשים בהקשר ארגוני, חברתי, טכנולוגי, ובין-תרבותי.

לטופסי ההרשמה לתארים מתקדמים של הטכניון יש לצרף קורות חיים והצהרת כוונות. בוגרי פסיכולוגיה המבקשים ללמוד פסיכולוגיה ארגונית או פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש יצרפו בנוסף תוצאות מבחן מתא"ם, אם עשו את הבחינה. הקבלה לתוכנית למדעי ההתנהגות והניהול מותנית בתהליך מיון וראיונות אישיים.

כלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מטרת התוכנית בכלכלה היא להעניק ולהרחיב את הידע העיוני בכלכלה, תוך כדי התמחות בנושאים מיוחדים. התוכנית חושפת את המשתלמים למחקר המתקדם בכלכלה עם דגש על תחומי מחקר חדשניים כגון תורת המשחקים ותורת המשחקים האלגוריתמית, שווקים אלקטרוניים וכלכלה התנהגותית.

בוגרי התוכנית מיועדים להשתלב במערכות מחקר במשק ובאקדמיה. התוכנית ניתנת במשותף עם המחלקה לכלכלה באוניברסיטת חיפה ותזכה בתואר משותף של שני המוסדות. התוכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בכלכלה.

התמחות בכלכלה התנהגותית

במסגרת המסלול לתואר מגיסטר למדעים בכלכלה ניתן להתמחות בכלכלה התנהגותית. תוכנית הלימודים בהתמחות זו משלבת כלכלה קלאסית והיבטים נוספים כגון: גורמים חברתיים ורגשיים, הטיות קוגניטיביות, תכונות פסיכולוגיות ייחודיות ורציונאליות מוגבלת. תנאי הקבלה למסלול זה זהים לתנאי הקבלה למסלול הרגיל. דרישות הלימודים זהות לדרישות בתואר שני בכלכלה למעט ההבדלים הבאים: אין דרישה ללמוד את המקצועות מאקרו א' ומאקרו ב', וכן מקצועות הבחירה הם שונים (בהיקף 18 נקודות).

תוכנית לתואר (ללא תזה) "מגיסטר להנדסה" (ME) בהנדסת תעשייה וניהול

תוכנית זו מאפשרת לבעלי תואר ראשון בהצטיינות, במקצועות הנדסיים ומדעיים להתמחות בתחומים של הנדסת תעשייה וניהול במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי וכן לעודד בוגרי הנדסת תעשייה וניהול להמשיך בלימודיהם או לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך רענון והתמחות בשטחים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. זוהי תוכנית מקצועית המיועדת לאנשים שיגיעו אליה ויפנו ממנה לתעשייה. התואר המוענק במסגרת תכנית זו הוא מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה וניהול. בנוסף על המסלול הרגיל קיימים גם ארבעה מסלולים הכוללים התמחות בתחום ספציפי, כמפורט להלן. על הסטודנט המעוניין ללמוד במסלול עם אחת ההתמחויות לציין זאת בטפסי ההרשמה. כמו-כן

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר שני מחקרי (עם תזה) נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות של קורסים מתקדמים, בהתאם לרקע שלו.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

מטרת מסלול זה, היא לאפשר לבוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות ללמוד במסלול מואץ לדוקטורט.

תנאי הקבלה

התוכנית פתוחה לבעלי תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון. כל מועמד יבחן על פי הישגיו והרקע הלימודי שלו. בדרך כלל יתקבלו סטודנטים בעלי ממוצע 90 לפחות בתואר הראשון, ובכל מקרה לא פחות מהדרישות המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים (סעיף 32.05).

דרישות הלימוד

לימוד מקצועות בהיקף 50 נקודות, כאשר מתוכן:

- 28 נקודות מתוך רשימת מקצועות החובה
 - לפחות 12 נקודות נוספות מתוך אחד משלושה כיווני התמחות
 - לימוד 10 נקודות נוספות על פי המלצת המנחה
- כל הסטודנטים במסלול זה יחויבו ללמוד בטכניון בזמן מלא. הם יהיו זכאים למלגה וברוב המקרים יועסקו בנוסף כמתרגלים.

* בוגר תואר ראשון תלת-שנתי, שסיים לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות יתירה, יוכל להצטרף למסלול לדוקטורט לאחר שירשם תחילה ללימודים לתואר מוגיטר. לאחר 2 הסמסטרים הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שליש ממקצועות המתקדמים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 32.07).

מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

טל' 04-8294403

dds.grad.ad@technion.ac.il

טקסטואליים, נתוני תחבורה וערים חכמות, נתונים פיננסיים, נתונים ביולוגיים ועוד.

בתוכנית הלימודים מושם דגש על שילוב של תאוריה ופרקטיקה; בפרט, על עבודה רציפה לאורך התואר עם מאגרי מידע גדולים.

תוכנית המוסמכים לתואר שני מקנה את התואר מגיטר בהנדסה בהנדסת נתונים ומדעי הנתונים - ME in Data Science and Engineering.

מנהל עסקים (MBA) ע"ש דודסון (לתואר מגיטר בלבד)

התוכנית למנהל עסקים מכשירה את בוגריה למשרות ניהול תוך דגש על ניהול חברות עתירות ידע ועתירות טכנולוגיה בסביבה גלובלית. המטרה המרכזית של התוכנית היא להכשיר את הדור הבא של מנהלי חברות הידע והטכנולוגיה – להקנות להם כלים ניהוליים, חשיבה יזמית לקידום חדשנות, לפתח יכולות בפתרון בעיות והבנה של תהליכים כלכליים וחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו.

התוכנית כוללת לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מותרכזים בתחומים הבאים: אסטרטגיה, יזמות, חדשנות, ניהול טכנולוגי, ניהול השיווק, ניהול פיננסי, התנהגות ארגונית, משא ומתן ואתיקה וכן סמינרים עם אנשי תעשייה וסדנאות מרוכזות.

תנאי הקבלה

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות, ממוסד אקדמי מוכר, בעלי ציון ממוצע של 80 לפחות. כחלק מתנאי הקבלה נדרשת עמידה בבחינת ה-GMAT.

פטור מבחינת ה-GMAT ייתן במקרים הבאים:

- בוגרי תואר ראשון מהטכניון בציון סופי לתואר של 85 ומעלה
- בעלי תואר שני בהנדסה, מדעים מדויקים, או כלכלה וניהול, בציון סופי של 85 לפחות.
- בוגרי תואר MD ותואר Ph.D.

יכולים להגיש בקשה בכתב לפטור מבחינת ה-GMAT:

- בעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון סופי של 85 לפחות.
- בעלי ניסיון קודם בעבודה של שבע שנים לפחות (לאחר סיום התואר הראשון) בתפקיד ניהולי.
- מי שיכול להציג עדויות להצטיינות שאינן מפורטות לעיל.
- ניסיון בעבודה של שלוש שנים או יותר משפר את סיכויי הקבלה.
- השלמת דרישת שפות: בהתאם לתקנון בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון, סטודנטים המתקבלים לתארים מתקדמים מחויבים בסמסטר הראשון להשתלמותם לעבור בחינה באנגלית, אלא אם קיבלו פטור מהטכניון.

לימודים במסלול נמשכים כשנתיים אקדמאיות ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר. אין רישום לסמסטר אביב בתוכנית זו. לצורך בירורים לגבי התוכנית למנהל עסקים יש לפנות לטלפון 04-8294248 או לדוא"ל: dds.mba@technion.ac.il

אתר התוכנית: <http://mba.technion.ac.il>