

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

לימודי הסמכה

הפקולטה מעניקה שלושה תארים בלימודי תואר ראשון:

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

ניתן להעשיר את הלימודים במגמת התמחות משנית בתחומי יזמות, תורת המשחקים או כלכלה.

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשייה הוא מקצוע העוסק בתיכון, יישום ושיפור של מערכות משולבות הכוללות משאבים שונים: בני אדם, חומרים, ציוד, מתקנים, מידע, טכנולוגיה ואנרגיה. המקצוע נשען על ידע בתחומי המתמטיקה, פיזיקה, מערכות ופעולתן, כלכלה, איכות, ניהול ובטכנולוגית המידע וכן ידע בנושא עקרונות ושיטות התיכון של תהליכים ארגוניים, ניתוחם ויישומם תוך כדי שילוב בני אדם במערכות ייצור ובמערכות שירותים.

תפקידם של מהנדסי התעשייה הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו אחר 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.

במסגרת התכנית **הנדסת תעשייה וניהול**, הסטודנט בוחר באחת משתי מגמות ראשיות (majors) – **הנדסת מערכות ייצור ושירות**, ו**הנדסת מערכות מידע עסקיות**. המגמה הראשית תירשם בתעודת הציונים של הסטודנט עם סיום התואר.

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

הנדסת נתונים ומידע (ארבע-שנתי)

תכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע (Data Science and Engineering), בסיומה מוענק תואר ראשון, היא הראשונה מסוגה בארץ. זוהי תכנית דגל יוקרתית של הטכניון אשר נוסדה לאור ההתפתחות העולמית המטאורית בנושאים הקשורים לעבודה עם כמויות עצומות של מידע (Big Data), והביקוש העצום לאנשי מקצוע בתחום זה.

מהנדסי נתונים ומידע עוסקים בכריית ידע מנתונים ומידע על ידי פיתוח מערכות מחשב מתוחכמות בסביבה מבוצרת ומקבילית. תפקיד המהנדס הוא לפתח ולהשמיש כלים לאיסוף מידע דיגיטלי, סנסורי (IOT) ואנושי (רשתות חברתיות), אחסונו בסביבת ענן, ניתוחו בכלים של למידה ממוחשבת והצגתו תוך שימוש באלגוריתמי חוזה מתקדמים. להתמודדות עם האתגרים הרבים הכרוכים בעבודה עם מאגרי מידע גדולים (Big Data) נדרשת הכשרה רב תחומית. בהתאם, תכנית הלימודים כוללת נושאים בסטטיסטיקה, למידה חישובית, חקר ביצועים, בינה מלאכותית, תורת המשחקים ועוד. לצד הקניית ידע בתאוריה של תחומים אלה, יושם דגש על התנסות פרקטית בעבודה עם מאגרי נתונים ומידע גדולים לאורך כל מסלול הלימודים.

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

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בדרישות המידע של הארגון. תפקידם כולל תכנון ובנייה של מערכות מידע ממוחשבות, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. בוגרי המסלול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אבישי מנדלבאום

פרופסורים

און שמואל
גולני בועז
גל אביגדור
גרסטנר איתן
דומשלק כרמל
דורי דב
טננהולץ משה
יופה דימיטרי
מונדרר דב
מיטיניק לאוניד
מנדלבאום אבישי
ערב עדו
פייגין פאול
קוטיץ שי
רפאלי ענת
שטוב אברהם
שטריכמן עופר

פרופסורים חברים

הרר ייל
יחיעם אלדד
לביא רון
לוי אסף
נוה איתן
סמורודינסקי רן
פן מיכל
פרוש אבי
קורלנד אורן

פרופסור משנה*

אקרמן רקפת
אריאלי איתי
בביצ'קו יעקב
דידציון לירון
לואידור אורן
מירון-ספקטור אלה
סבאח שהם
עמק יובל
רייכרט רועי
שלו אדית

מרצה בכיר*

בוגמולוב מרינה
גרבר דן
חזן תמיר
יום-טוב גלית
כרפס ארז
מאיר רשף
עזריאל דוד
שטרן שמרית
שליט אורי

מרצים

לבונטין ליאת
עמיר עפרה
תאודורסקו כנרת

עמית הוראה בכיר

פרץ חובב

פרופסורים אמריטי

אבי-יצחק בנימין
אבריאלי מרדכי
ארז מרים
בן-טל אהרון
גופר דניאל
דה-האן עוזי
ויסמן ישי
זהר דב
כספי חיה
מי-טל שלמה
מנהיים בלהה
נוטע עמוס
פזי אורי
רובינוביץ מיכאל

השתייכות משנית

ורנר איגור

* **דרגת פרופסור משנה זהה לדרגת מרצה בכיר**

הבאים: הנדסת תעשייה, כלכלה, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, מדעי התנהגות, מערכות מידע, שוק ואסטרטגיה.

מקצועות הבחירה הפקולטיים מחולקים בין המגמות הראשיות ובין רשימות הבחירה המאפיינים את תחומי העיסוק והמחקר בפקולטה. חלק ממקצועות הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה וללימודים לתארים מתקדמים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית בהנדסת תעשייה וניהול בלבד, קיימות שתי מגמות התמחות ראשיות – הנדסת מערכות ייצור ושירות והנדסת מערכות מידע עסקיות. על הסטודנט לבחור באחת מהן.

תאור התמחויות (מגמות ראשיות) / (מקצועות בחירה) המגמות הראשיות

1. הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצועות הבחירה ברשימה זו דנים בהיבטים השונים של תכנון ותפעול מע' ייצור ושירות. היבטים אלו כוללים מיקום ומערך של מתקנים, ניהול מלאי, שיבוץ, תכנון וניהול פרויקטים, ארגונומיה והיבטים ביו-מכניים והאינטגרציה של היבטים אלו. הרשימה כוללת בנוסף נושאים הקשורים לתחום של העברת מוצרים משלב התיכון לשלב הייצור ובהם קביעת תהליכי העיבוד האופטימליים, ניתוב מוצרים או לקוחות הזקוקים לשירות בין תחנות העבודה, וקביעת תקנים.

ברשימה נכללים גם מקצועות בהנדסת גורמי אנוש ובטיחות המדגישים את ניתוח האינטראקציה שבין המפעיל והמערכת ועוסקים בתהליכי עיבוד מידע ע"י מערכת התפיסה החזותית האנושית. הקורסים דנים בחשיבותם היחסית של תהליכים מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

2. הנדסת מערכות מידע עסקיות

המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושגים דגשים על חידושים בטכנולוגית התוכנה כגון תכנון מונחה עצמים, שפות מתקדמות ומנשקי אדם ומכונה גרפיים. קורסים בארגון מסדי נתונים משלבים טכנולוגיות שונות ובפרט בינה מלאכותית. הבעיות המתעוררות מהשימוש הנרחב במערכות מידע מבוזרות מטופלות בקורסי התקשורת ומסדי הנתונים.

בתחום הישומים מפגישה הרשימה את הסטודנטים עם הבעיות הכרוכות בהערכה ובחירה של מערכות מידע, ובניתוח שווקי תוכנה וחומרה. הבעיות הכרוכות בניהול ובקרה של מערכות מידע ובפרט מערכות מבוזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדישים ובכללם יישומים של מערכות מומחה בייצור מוצגים במסגרת הקורסים ברשימה.

הערה: בתחילת סמסטר חמישי כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית. הבחירה נעשית באמצעות רישום לאחד ה"מקצועות" 320092, 320091.

בקיימים בהיבטים הטכנולוגיים של מערכות מידע ממוחשבות, והידע שלהם במודלים כמותיים וסטטיסטיקה מאפשר זיהוי פתרונות אופטימליים של מערכות, ובחינת הצלחה של פתרונות קיימים. המסלול מאפשר התמקדות בתחומים הבאים: מערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, חקר ביצועים ותורת המשחקים.

תוכנית הלימודים בהנדסת מערכות מידע משותפת עם הפקולטה למדעי המחשב.

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

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה המחלקה 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 רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה"

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים מתקדמים (מגיטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיטר למדעים ו- Ph.D

הנדסת תעשייה
כלכלה
חקר ביצועים וניתוח מערכות
סטטיסטיקה
מדעי ההתנהגות
הנדסת ניהול מידע

מגיטר ללא מחקר

מגיטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה
מגיטר במינהל עסקים (MBA) עם דגש על חברות עתירות טכנולוגיה
מגיטר לכלכלה

לימודי הסמכה בהנדסת תעשייה וניהול: פירוט

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה כלל-טכניוניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכניות להנדסת תעשייה וניהול) ומקצועות בחירה. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם למקצועות החובה והחל מהסמסטר השלישי או הרביעי בוחרים הסטודנטים במקצועות בהתאם למגמה הראשית, המשנית והבחירה החופשית. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרוייקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

מקצועות החובה כוללים מקצועות יסוד טכניוניים, ומקצועות פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנלמד. בין מקצועות החובה הפקולטיים נמצאים מקצועות מהשטחים

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה 106.5 נק'

מקצועות מגמת התמחות ראשית 26.0-26.5 נק' *

מקצועות בחירה פקולטית 12.0-12.5 נק'

מקצועות בחירה חופשית: ** 6 נק' העשרה

*** 4 נק' בחירה חופשית

סה"כ 155 נק'

* מתוכן 5 נק' פרויקט תכן.
 ** נקודות העשרה- קורסים מתוך תוכנית העשרה של המלי"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס 2 נק'.
 *** נקודות בחירה חופשית- קורסים מהמחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.
 **** סטודנטים אשר לקוחים חלק בנבחרות הספורט בטכניון, מקהלת או תזמורת הטכניון, מחויבים בצבירת חלק מנקודות העשרה, לפי מספר הנקודות שצברו בנבחרת/מקהלה/ תזמורת. הקלה זו מותנית בהשתתפות בתחרויות וייצוג של הטכניון.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטרים 1 ו- 2 חופפים לשתי המגמות ולמתקבלי חורף ואביב

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
094101	2	1	2.5	מבוא להנדסת תעשייה *
104019	3.5	2	4.5	אלגברה לינארית מ'
104017	4	2	5.0	חדו"א 1 נ'
234111	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב
324033	4	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב **
394901	-	2	1.0	חינוך גופני
	15	8	20	

• חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2

094594	3	1	3.5	עקרונות הכלכלה
104020	4	2	5.0	חדו"א 2 נ'
094345	3	2	4.0	מתמטיקה דיסקרטית ת'
094821	3	1	3.5	חשבונאות פיננסית
394901	-	2	1.0	חינוך גופני
094219	3	2	3.5	הנדסת תוכנה
	16	8	20.5	

מגמה ראשית - הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094313	3	1	3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
094323	3	1	3.5	מודלים דינמיים בחקב"צ
094411	3	2	4.0	הסתברות ת'
114051	2	1	2.5	פיסיקה 1
094141	3	1	3.5	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות
	14	6	17	

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094313	3	1	3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
094323	3	1	3.5	מודלים דינמיים בחקב"צ
094411	3	2	4.0	הסתברות ת'
114051	2	1	2.5	פיסיקה 1
094141	3	1	3.5	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות
	14	6	17	

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

095111	3	1	3.5	הנדסת מערכות ייצור #
094314	3	1	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
094423	3	1	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
094241	2	1	3.0	ניהול מסדי נתונים
094139	3	1	3.5	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות
114052	2	1	3.5	פיסיקה 2
	17	6	20.5	

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094314	3	1	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
094423	3	1	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
094241	2	1	3.0	ניהול מסדי נתונים
094139	3	1	3.5	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות
114052	2	1	3.5	פיסיקה 2
	14	5	17	

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

094222	3	-	3.5	אפיון וניתוח מע. מידע
094334	2	1	3.0	סימולציה ספרתית
096414	3	1	3.5	סטטיסטיקה תעשייתית #

095605	2	1	2.5	מבוא לפסיכולוגיה
094564	2	1	2.5	מבוא לניהול פיננסי
095112	3	1	3.5	מדידת ביצועים ושיפור שיטות
	15	5	18.5	

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

094222	3	-	3.5	אפיון וניתוח מע. מידע
094334	2	1	3.0	סימולציה ספרתית
095111	3	1	3.5	הנדסת מערכות ייצור #
096324	3	1	3.5	הנדסת מערכות שירות #
095605	2	1	2.5	מבוא לפסיכולוגיה
094564	2	1	2.5	מבוא לניהול פיננסי
	3		3.0	* קורס מדעי שלישי
	18	5	21.5	

קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה (נקודות שילקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

114054	3		3.5	פיסיקה 3
114073	3		3.5	פיסיקה 3 ח'
114032	3		1.0	מעבדה לפיסיקה 1 ח'
114033	3		1.0	מעבדה לפיסיקה 2 ח'
125001	3		3.0	כימיה כללית
125013	3		0.5	מעבדה בכימיה כללית
124120	3		5.0	יסודות הכימיה
114101	3		4.0	מכניקה אנליטית
114246	3		4.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
134058	3		3.0	ביולוגיה 1

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

096620	3	1	3.5	הנדסת גורמי אנוש
095140	3	1	3.5	תכנון פרויקטים וניהול
095113	3	1	3.5	איכות פריון ותחזוקה #
094142	3	1	3.5	תפעול מערכות ייצור ושירות
096324	3	1	3.5	הנדסת מערכות שירות #
	3		3.0	* קורס מדעי שלישי
094189	1		1.5	קדם פרויקט #
	19	5	22.0	

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

097151	3	1	3.5	מיקום ומערך של מתקנים #
095140	3	1	3.5	תכנון פרויקטים וניהול
095114	3	1	3.5	מדידת ביצועים ושיפור שיטות #
096414	2	1	3.5	סטטיסטיקה תעשייתית #
094142	3	1	3.5	תפעול מערכות ייצור ושירות
094189	1		1.5	קדם פרויקט #
	16	5	19.0	

3.5	-	1	3	מודלים למסחר אלקטרוני #	096211
3.5	-	1	3	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים #	096411
3.5	-	1	3	ארגון המחשב ומערכות הפעלה #	094210
2.5	-	1	2	מבוא לפסיכולוגיה	095605
3.0			3	*קורס מדעי שלישי	
22.5		3	5	19	

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה (נקודות שילקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' יחשבו כנקודות בחירה חופשית).

נק'					
3.5				פיסיקה 3	114054
3.5				פיסיקה 3 ח'	114073
1.0				מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032
1.0				מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033
3.0				כימיה כללית	125001
0.5				מעבדה בכימיה כללית	125013
5.0				יסודות הכימיה	124120
4.0				מכניקה אנליטית	114101
4.0				אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
3.0				ביולוגיה 1	134058

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	מודלים למסחר אלקטרוני #	096211
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
3.5	-	1	3	תכנון פרויקטים וניהול	095140
3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות #	096250
3.5	-	1	3	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים #	096411
3.0			3	*קורס מדעי שלישי	
1.5			1	קדם פרויקט #	094189
22.0		-	5	19	

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	יסודות בינה מלאכותית #	096210
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	1	3	תכנון פרויקטים וניהול	095140
3.5	-	1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
1.5			1	קדם פרויקט #	094189
19.0		-	5	16	

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5		-	2	8	

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות #	096250
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5		-	2	8	

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 12.5 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לבחור את 12.5 הנקודות באופן חופשי מכל המקצועות המפורטים בהמשך או המופיעים במגמות הראשיות. מקצועות הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

מקצועות בחירה פקולטית (שאינם כלולים במגמות הראשיות).

הנדסת תעשייה

2.0	-	-	2	מיני פרויקט בהנדסת תעשייה וניהול	094186
3.5			2	פרויקט תכן 2	094196
3.5			2	פרויקט מחקר סמסטריאלי	094197
3.5	-	2	2	אירועים בהנדסת תעשייה	094198
3.5	-	-	3	סמינר במערכות ייצור ושרות	095120

3.5	-	1	3	מיקום ומערך של מתקנים #	097151
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
14		-	3	11	

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

ה'	ת'	מ'	נק'		
3	-	1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
3	-	1	3	#איכות פרוין ותחזוקה	095113
3	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
2	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
14		4	17.5		

מגמה ראשית - הנדסת מערכות מידע עסקיות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

4.0	-	2	3	מבני נתונים ואלגוריתמים #	094224
3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	-	1	3	מודלים דינמיים בחקב"צ	094323
4.0	-	2	3	הסתברות ת'	094411
3.5	-	1	3	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	094141
2.5	-	1	2	פיסיקה 1	114051
21		-	8	17	

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

3.0	1	1	2	ניהול מסדי נתונים	094241
3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	094313
3.5	-	1	3	מודלים דינמיים בחקב"צ	094323
4.0	-	2	3	הסתברות ת'	094411
3.5	-	1	3	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	094141
2.5	-	1	2	פיסיקה 1	114051
20		1	7	16	

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	ארגון המחשב ומערכות הפעלה #	094210
3.5	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	-	1	3	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139
2.5	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	-	1	3	פיסיקה 2	114052
20.0		-	6	17	

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

4.0	-	2	3	מבנה נתונים ואלגוריתמים #	094224
3.5	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	-	1	3	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139
2.5	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	-	1	3	פיסיקה 2	114052
20.5		-	7	17	

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

3.5	2	-	3	אפיון וניתוח מע. מידע	094222
3.0	1.0	1	2	סימולציה ספרתית	094334
3.5	-	1	3	יסודות בינה מלאכותית וישומיה #	096210
3.0	1	1	2	ניהול מסדי נתונים	094241
2.5	-	1	2	מבוא לפסיכולוגיה	095605
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
19.0		4	5	15	

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

ה'	ת'	מ'	נק'		
3	-	2	3	אפיון וניתוח מע. מידע	094222
2	1.0	1	3.0	סימולציה ספרתית	094334

2.5	-	1	2	מודלים סטטיסטיים באמינות	096430	3.0	2	1	2	ארגונומיה תעשייתית	096130
2.5	-	1	2	מודלים לינאריים מוכללים	096444	2.0	-	-	2	סיכוני פער ידע בניהול פרויקטים	096131
2.5	-	1	2	תכנון ניסויים וניתוחם	096475	2.5	-	1	2	בחינה והערכה של מנשקי משתמש מחשב	096263
2.5	-	1	2	סטטיסטיקה אי פרמטרית	097449						
3.5	-	1	3	ניתוח רב משתני	097465	3.5	-	1	3	חווית משתמש במערכת אינטראקטיבית	096266
				כלכלה							
3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 1	094503	3.5	-	1	3	אלגוריתמים בתזמון	096326
3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 2	094504	3.0	1	1	2	הצגת מידע חזותי	096625
3.5	-	1	3	מבנה שווקים וארגון תעשייתי	094506	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה	097121
2.5	-	1	2	כלכלת ישראל	094515	3.5	-	1	3	תיכון ארגונומי	097131
2.0	-	-	2	דיני מיסים ומקרקעין	094842	3.5	-	1	3	מחקר רב תחומי במערכות שירות	097135
3.5	-	1	3	כלכלת אי-ודאות	096505	3.5	-	1	3	בדיקות שמישות במערכות אינטראקטיביות	097136
3.5	-	1	3	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	096520	3.5	-	1	3	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	097139
3.5	-	1	3	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	096530	3.5	-	1	3	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	097140
3.5	-	1	3	כלכלת עבודה	096536	3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור מתקדם	097142
3.0	-	-	3	כלכלת מגזרת השירות	096537	2.5	-	1	2	תיכון ותיכנות עבודות רובוטים	097163
3.5	-	1	3	משחקים לא שיתופיים	096575	2.5	-	1	2	מערכות מלאי ואגירה	097351
2.5	-	1	2	כלכלת מיקום	096567						
2.5	-	1	2	כלכלת סביבה	096553						
2.5	-	1	2	כלכלת הסקטור הציבורי	096555	3.5	-	-	2	פרויקט תכן 2	094196
3.5	-	1	3	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	096570	3.5	-	-	2	פרויקט מחקר סמסטריאלי	094197
2.5	-	1	2	תורת המכרזים	096573	3.5	-	1	3	מערכות אוטונומיות	096208
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בכלכלה	096581	3.0	-	-	3	סמינר במע' מידע והנדסת ידע	096215
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בכלכלה	096582	3.0	-	1	2	מערכות עיבוד מאורעות	096220
3.5	-	1	3	אקונומטריקה	096586	3.0	-	1	2	ניהול מידע מבוזר	096224
				ניהול		3.5	-	1	3	בדיקה ואימות של מערכות	096229
1.5	-	1	1	סדנא בעסקים קטנים ובינוניים 1	094520	2.5	-	1	2	מערכות מידע שיתופיות	096230
1.5	-	1	1	סדנא בעסקים קטנים ובינוניים 2	094521	3	-	-	3	מודלים מתמטיים באיחזור מידע מתקדם	096231
2.0	-	-	2	שיווק למיזם טכנולוגי	094816	2.5	-	1	2	תיכון מערכות זמן אמת	096240
2.5	-	1	2	חשבונאות ניהולית מתקדמת	094822	3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות	096250
2.5	-	1	2	בקרת עלויות	094825	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים במע' מידע	096260
3.5	-	-	2	משחק מנהלים	094851	2.5	-	1	2	נושאים נבחרים במערכות מידע	096261
2.5	-	1	2	מימון חברות	096502	3.5	-	1	3	אחזור מידע	096262
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בניהול	096808	3.0	-	-	3	אלגוריתמים בלוגיקה	096265
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בניהול	096809	3.0	-	1	2	ניהול וכריית תהליכים עסקיים	096412
3.5	-	1	3	יזמות חברתית	096807	3.5	1	2	2	למידה עמוקה, תיאוריה ומעשה	097200
3.5	-	1	3	מערכות ניהול קשרי לקוחות	096820	3.5	-	1	3	למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת	097209
				הנדסה פיננסית		3.5	-	1	3	פרוטוקולי רשת עמדים בתקלות	097211
3.5	-	1	3	שוק ההון וההשקעות	094569	3.5	-	1	3	עיבוד שפה טבעית	097215
3.5	-	1	3	כלכלת אי-ודאות	096505	2.5	-	1	2	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	097230
2.5	-	1	2	שוקי אופציות	096556	2.5	-	1	2	בקרת רשתות תקשורת	097250
2.5	-	1	2	תורת המכרזים	096573						
3.5	-	1	3	אקונומטריקה פיננסית	096588						
2.0	-	-	2	זמן רציף במימון	097510	3.5	-	-	2	סמינר בחקר ביצועים	094325
2.0	-	-	2	ניהול סיכוני ריבית	097520	3.5	-	1	3	ניתוח החלטות	096328
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים בהנדסה פיננסית	096580	2.5	-	1	2	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים	097334
				מדעי ההתנהגות והניהול		2.5	-	1	2	שיטות אופטימיזציה	097324
2.5	-	1	2	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	094616	2.5	-	1	2	תורת המשחקים השיתופיים	097317
3.0	-	2	2	ביצועי אנוש	095618	2.5	-	1	2	תהליכים אקראיים ושימושיהם	096310
2.5	-	1	2	הסביבה החברתית של הניהול	095619	2.5	-	1	2	שיטות מתקדמות בסימולציה	096320
2.0	-	-	2	משא ומתן במערכות יחסי עבודה	095686	3.5	-	1	3	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	096327
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600	2	-	-	2	קירובים באופטימיזציה קומבינטורית	096350
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים במדעי ההתנהגות	096601	2.5	-	1	2	שיטות פולידהדרליות לתכנות בשלמים	096351
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים במדעי ההתנהגות	096602	3.0	-	-	3	אופטימיזציה 1	097311
2.5	-	1	2	מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות	096609	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים	097328
3.0	-	-	3	אסטרטגיית משאבי אנוש	096616	2.5	-	1	2	אלגוריתמים הסתברותיים	097329
2.5	-	1	2	חשיבה וקבלת החלטות	096617	2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בחקר ביצועים	097330
2.0	-	-	2	סדנא למיומנות בין אישית	096648	2.5	-	1	2	שיבוץ סטוכסטי	097331
2.5	-	1	2	שיטות בחקר ארגונים ושווקים	096676	2.5	-	1	2	תכנות דינמי	097332
2.5	-	1	2	כלכלה התנהגותית – למידה וארגונים	096690	2.5	-	1	2	שיטות היררכיות מתקדמות	097333
3.0	-	-	3	בחירת עובדים והשמתם	097616	2.0	-	-	2	חקב"צ בבעיות צבאיות	097353
3.0	-	2	2	מערכות אדם-מכונה תיכון נציגות ובקורות	097638						
				סטטיסטיקה		3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בסטטי והסתברות	096400
						2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בסטטי והסתברות	096401
						2.5	-	1	2	סדרות עתיות וחזוי	096425

4	2	2	2	מבוא למדעי המחשב ח'	234117
1		2		חינוך גופני	394808
18	6	2	10	12	

* ניתן לקחת את הקורס 104166 כקורס חילופי

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 2	
4.5	2	1	3	מבוא להנדסת נתונים ומידע**	094201
3		2	2	מתמטיקה דיסקרטית ת'	094345
5	8		4	חשבון אינפיניטסימלי מ2	104032
3			4	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	324033
3.5		1	3	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	094210
1		2		חינוך גופני	394808
20	8	2	7	13	

**חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים.
*** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 3	
3	1	1	2	ניהול מסדי נתונים	094241
4		2	3	מבני נתונים ואלגוריתמים	094224
3.5	1	3		מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	096327
4		2	3	הסתברות מ'	094412
14.5	1	6	11		

נק'	פ'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4	
2.5			1	2	מבוא לחישוביות	094250
3.5			1	3	מידע מבוזר וסוכנים רציונליים	094204
3.5			1	3	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	094314
3.5			1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5			1	3	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	096210
3	1		1	2	ניהול מידע מבוזר	096224
19.5	1	1	7	18		

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 5	
3.5		1	3	מודלים של מסחר אלקטרוני	096211
3.5		1	3	מערכות מידע מבוזרות	096250
3.5		1	3	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים	096411
3.5		1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
3.5		1	3	תאוריה סטטיסטית	097414
3		2	2	אלגוריתמים נומריים	234125
20.5		7	17		

נק'	פ'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 6	
3		1	1	2	קורס סוגי נתונים***	
3	4		4		מעבדה באיסוף וניהול נתונים	094290
3		1	2	2	סימולציה ספרתית	094334
3		1	1	2	הצגת מידע חזותי וקוגניציה	096625
3.5			1	3	למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת	097209
15.5	4	7	5	9		

*** ראה "קורס סוגי נתונים" בהמשך.

נק'	פ'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 7	
3.0	4		4		מעבדה בניית וניהול נתונים	094295
3	4		4			

ניהול איכות ואמינות

נק'	מ'	ת'	ה'		
2.0	2	-	2	מעבדת מדידה והדמיה	095118
2.0	2	-	2	מעבדה באמינות	095119
2.0	-	-	2	בקרת איכות בתהליך	095414
2.5	-	1	2	ניתוח סיכונים	095415
2.5	-	1	2	מערך אבטחת איכות המוצר	096911
2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	095411
2.5	-	1	2	יסודות אמינות מערכות	095412
3.0	1	1	2	מערכות מדידה - מטורולוגיה	095417
1.0	-	-	1	מערכי תקינה	095420
3.0	3	-	2	ניהול כולל של איכות ופריון	096110
3.5	-	1	3	מדידות כבסיס לאיכות	096119
3.5	-	1	3	הנדסת איכות	096120
3.5	-	1	3	הנדסת אמינות	096121
3.5	-	1	3	תיכון לייצוריות והרכבה	096124
2.5	-	1	2	אבטחת איכות יישומית	096125
2.5	2	-	2	ניהול איכות תוכנה	096270
2.5	-	1	2	אבטחת איכות סטטיסטית	096410
2.5	-	1	2	אמינות מערכות	096465
3.5	-	1	3	תיאוריה מיקרו כלכלית 3	096540
2.5	-	1	2	מערכות מומחה	096560
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בכלכלה	096581
2.5	-	1	2	הגורם האנושי בניהול האיכות	096630
3.5	-	1	3	ניהול סיכונים תפעוליים	096912
3.5	-	1	3	ניהול אמינות	097122

לימודי הסמכה בהנדסת נתונים ומידע: פירוט

מטרת תכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע היא הכשרת מהנדסים למיצוי ידע מנתונים תוך שימוש בשיטות ממוחשבות. תהליך מיצוי הידע מתחיל באיסוף נתונים, ממשיך בניהולם וניתוח מידע ומסתיים בהצגת ידע במגוון יישומים. התהליך נעשה תוך בניית ושילוב 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 טקסטואלי, תפעולי, סנסורי (מאורעות), כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי.

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון.
2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה על פי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההישגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול.

תכנית הלימודים

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

115 נק'	מקצועות חובה
29 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
4 נק'	בחירה חופשית
155 נק'	סה"כ

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 1	
5		2	4	אלגברה א*	104167
5.5	6		4	חשבון אינפיניטסימלי מ1	104031
2.5		1	2	פיסיקה 1	114051

מקצועות מדעיים

על הסטודנט לבחור 9.5 נקודות מבין המקצועות הבאים. נקודות מעבר ל- 5.9 יחשבו כנקודות בחירה.

4	124114	יסודות הכימיה
3	125001	כימיה כללית
0.5	125013	מעבדה בכימיה כללית
5	125801	כימיה אורגנית
4	124510	כימיה פיסיקלית
3	134058	ביולוגיה 1
3.5	114052	פיסיקה 2
3	114053	פיסיקה 3
3.5	114054	פיסיקה 3
1	114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'
1	114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'
4	114101	מכניקה אנליטית
4	114245	תורה אלקטרומגנטית

קורסי סוגי נתונים

על הסטודנט לבחור קורס אחד כחובה בסמסטר 6.

3.5	096262	אחזור מידע (טקסטואלי)
3.5	096324	הנדסת מערכות שירות (תפעולי)
2.5	096425	סדרות עתיות וחיזוי (מבוסס זמן)
2.5	096450	השוואות מרובות (גנומי)
3.5	097215	עיבוד שפה טבעית (טקסט)
x	Xxxxx	למידה עמוקה

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30 נקודות בחירה. מומלץ לקחת את קורסי סוגי נתונים כקורסי בחירה. קורסי בחירה דורשים את אישור ראשי התכנית.

לימודי הסמכה בהנדסת מערכות מידע: פירוט

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, אשר מכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניה של מערכות מידע, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. התכנית מאפשרת תת-התמחות במערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, וחקר ביצועים ותורת המשחקים.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת על ידי ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם שאליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה על פי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההישגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בוועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. בבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם שאליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית להנדסת מערכות מידע, ויכל להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים בכל אחת משתי יחידות האם,

ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

4. בכל אחת מיחידות האם ימונה יועץ מיוחד לסטודנטים בתכנית להנדסת מערכות מידע. סטודנט שהתקבל לתכנית, רשאי במקרה הצורך לפנות ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם שאליה משתייך הסטודנט, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטיים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה שעליה יחתמו שני הדיקנים של יחידות האם.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי נק'	
הנדסאים:	
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	13

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנות המחשב (את"מ)	3.0
מערכות אחסון מידע	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	112.5 נק'
פרוייקטים	8.0 נק'
מקצועות בחירה	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
סה"כ	160.5 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
104031	חשבון אינפיניטסימלי 1 מ'	4	3	-
104166	אלגברה א'	4	3	-
234114	מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2
234145				
או	מערכות ספרתיות	2	1	-
044145				
324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-
394901	חינוך גופני	-	2	-
		16	11	2

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2				
104032	חשבון אינפיניטסימלי 2 מ'	4	2	-
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-
094594	עקרונות הכלכלה	3	1	-
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב *	2	1	-
394901	חינוך גופני	-	2	-
		16	10	1

*** חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים.**

3.5	114052	פיסיקה 2
3.5	114053	פיסיקה 3
נק'	2	שרשרת פיסיקה ב'
5.0	114075	פיסיקה 2 ממ
נק'	3	שרשרת ביולוגיה
3.0	134058	ביולוגיה 1
3.5	134020	גנטיקה כללית

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412	3	2	-	4.0
234218	2	1	1	3.0
234293	3	2	-	4.0
094313	3	1	-	3.5
094323	3	1	-	3.5
094323	3	2	-	4.0
מקצוע מדעי **	17	9	1	22

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

נק'	4	שרשרת כימיה
5.0	124120	יסודות הכימיה
5.0	125801	כימיה אורגנית
		או
4.0	124510	כימיה פיסיקלית

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094423	3	1	-	-	3.5
094314	3	1	-	-	3.5
236363	2	1	-	-	3.0
או					
094241	2	1	1	3.0	
234247	2	1	-	-	3.0
234123	2	2	3	6	
מקצוע מדעי **	3	2	-	-	4.0
21.5	15	8	3	6	

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

פרויקטים

על כל סטודנט להשתתף בשני פרויקטים, בהיקף כולל של לפחות 8 נקודות, אחד בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ואחד בפקולטה למדעי המחשב, כמפורט בהמשך.

1. על הסטודנט לקחת את הקורסים קדם פרויקט תכן (094189) ופרויקט תכן (094195) (סה"כ 5.0 נקודות).

2. יש לקחת אחד מבין קורסי הפרויקט של מדעי המחשב בהיקף של לפחות 3 נקודות. נקודות מעבר ל-3 יחשבו במסגרת מקצועות הבחירה.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
096411	3	1	-	3.5
094222	3	-	2	3.5
234322	2	1	-	3.0
236334	2	1	-	3.0
13.0	10	3	2	

רשימת הפרויקטים: פרויקט בעיבוד נתונים (234301, 236323), פרויקט בקומפילציה (234302, 236361), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (234304, 236502), פרויקט תעשייתי (234313), פרויקט בגרפיקה ממוחשבת (234326), פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות (234329), פרויקט בעיבוד שפות טבעיות (236303), פרויקט בתקשורת מחשבים (236340), פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב (236346), פרויקט באבטחת מידע (236349), פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר (236371), פרויקט בחומות אש (236499), פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1 (236503), פרויקט המשך בתוכנה (236504), פרויקט במערכות פיתוח תוכנה (236512), פרויקט מתקדם במערכות פיתוח תוכנה (236513), פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2 (236526), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות נבונות (236754), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט במערכות מחשבים (236828), פרויקט בראייה ממוחשבת (236874), פרויקט בחישוב קוונטי בתמי"ג (236991).

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
236343	2	1	-	3.0
096262	3	1	-	3.5
094564	2	1	-	2.5
097209	3	1	-	3.5
או **				
236756	2	1	2	3.0
12.0	9	4	-	

*** חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.**

** ניתן לקחת את שני הקורסים "למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת" ו-"מבוא למערכות לומדות". במקרה זה, אחד הקורסים יחשב מקצוע חובה והשני יחשב מקצוע בחירה מקבוצת ההתמחות "היסק ולמידה חישובית".

מקצועות מדעיים

על הסטודנט לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-8 יחשבו כנקודות בחירה.

114075	פיסיקה 2 ממ
114052	פיסיקה 2
114073	פיסיקה 3 ח'
114054	פיסיקה 3
114101	מכניקה אנליטית
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
124120	יסודות הכימיה
125001	כימיה כללית
125801	כימיה אורגנית
124510	כימיה פיסיקלית
134058	ביולוגיה 1
134020	גנטיקה כללית

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין השרשראות הבאות:

1. שרשרת פיסיקה א'

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים שתי קבוצות התמחות מתוך ארבע הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת שתי קבוצות התמחות פירושה לימוד שמונה מקצועות שונים, ארבעה מקצועות מכל קבוצה וקיום דרישת המקצועות המחייבים בקבוצות הנבחרות, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 21 נקודות לפחות משתי קבוצות ההתמחות שנבחרו. חלק מהקורסים ברשימות דורשים קדמים אשר אינם בקורסי החובה או בקבוצות ההתמחות – במקרים אלה, על הסטודנט לקחת את קורס הקדם על חשבון שאר נקודות הבחירה.

את יתר נקודות הבחירה, להשלמה ל-30 נקודות, יש לבחור מקבוצות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה הינם המקצועות ב-"רשימה א'" של מדעי המחשב והמקצועות ב-"רשימת מקצועות בחירה פקולטית" של הנדסת תעשייה וניהול.

קבוצות התמחות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	2	2	3.0
2	1	-	1	3.0

- אינטרנט ומערכות מידע מבוזרות
 - 097250 בקרת רשתות תקשורת
 - 097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
 - 096211 מודלים למסחר אלקטרוני
 - 236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
 - 236370 תכנות מקבילי ומבוזר
 - 236341 תקשורת באינטרנט
 - 236350 הגנה במערכות מתוכנות
 - 236351 מערכות מבוזרות
 - 096224 ניהול מידע מבוזר

תוכניות התמחות (מיינורים)

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

- שיווי משקל תחרותי בשוקים 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 במזכירות הסמכה בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול.

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.
2. מעבר של הקורסים הבאים:
 - א. מבוא לכלכלה - 094591,
 - ב. עקרונות הכלכלה למהנדסים - 094594.
 - ג. מיקרו כלכלה 1 - 094503.
 - ד. מיקרו כלכלה 2 - 094504.
 - ה. מאקרו כלכלה - 094513.
 - ו. תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - 096570 או משחקים לא-שיתופיים - 096575.
 - ז. מבוא לניהול פיננסי - 094564.

יש לשים לב כי הקורסים מיקרו כלכלה 1, מיקרו כלכלה 2, ומאקרו כלכלה ניתנים פעם בשנה.

מרכז אקדמי: פרופ' יעקב בביצ'נקו, yakovbab@tx.technion.ac.il
מעקב ובקרה: המעקב והבקרה אחרי השלמת הדרישות תהיה באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

תכנית התמחות בתורת המשחקים

תורת המשחקים הינה מתודולוגיית מחקר פורמלית-מתמטית שנועדה לנתח אינטראקציות של מספר מקבלי החלטות אשר לפעולה של כל אחד מהם השפעה על תועלתו הוא ותועלת שאר השחקנים גם כן. לתורת המשחקים יישומים במספר דיסציפלינות, בהן כלכלה, מדעי המחשב, ביולוגיה, מדעי המדינה ועוד. ההכרה של העולם המדעי בחשיבותו של תחום זה באה לידי ביטוי בהענקת פרסי נובל, Newall ו-Gödel לחוקרים בתחום. תלמידים מצטיינים בטכניון מוזמנים ללמוד את התחום עם קבוצת חוקרים מעולה שהתקבצה בטכניון ונמצאת בפקולטת להנדסת תע"י, מתמטיקה, מדמ"ח והנדסת חשמל. התכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר ראשון בטכניון. בתכנית זו ילמדו קורסים במכלול נושאים בתורת המשחקים, מהיסוד ועד לקורסים מתקדמים המשקפים את חזית המחקר העכרנית. המרצים בתכנית נחשבים מובילים בתחום של תורת המשחקים בארץ.

בתום ההתמחות הסטודנט יגיע להבנה מעמיקה בתחומים הבאים:

- מודלים של התנהגות רציונלית ואינטראקציה אסטרטגית
- מושגי פתרון של משחקים שתופיים ולא שתופיים
- ניהול תמריצים ותכנון מנגנונים
- ניהול והעברת מידע בין שחקנים ככלי תכנוני
- יינתן דגש על יישומים מעולם האינטרנט ומערכות מבוזרות: רשתות חברתיות, מנגנוני המלצה, מכרזים ועוד.

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 86.

236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	3.0
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	2.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	2.5
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
096620	הנדסת גורמי אנוש	3	1	-	3.5

המקצועות המחייבים: 236341, אחד מ: 096224, 096230.

2.

אבטחת מידע וצפינה

236350	הגנה במערכות מתוכנות	2	1	-	3.0
236500	קריפטואנליזה	2	1	1	3.0
236309	מבוא לתורת הצפינה	2	1	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	2	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2	-	-	2.0
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2	-	-	2.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	3.0
236347	ניתוח וסינתזה של תוכנה	2	1	-	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5

המקצוע המחייב: 236350.

3.

היסק ולמידה חישובית

096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	3.5
096208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	3	1	-	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2	1	-	2.5
096231	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3	-	-	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
236372	רשתות בייסיאניות	2	1	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	3.0
236760	למידה חישובית	2	-	-	2.0
096265	אלגוריתמים בלוגיקה	3	-	-	3.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	2	1	1	3.0
236378	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	2	-	-	2.0
236873	ראיה ממוחשבת	2	1	1	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	2	-	-	3.0
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	2.5
097215	עיבוד שפה טבעית	3	1	-	3.5

המקצועות המחייבים: אחד מ: 096210, 236501.

4.

חקר ביצועים ותורת המשחקים

094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
096326	אלגוריתמים בתזמון	3	1	-	3.5
096350	קירובים באופטימיזציה קומבינטורית	2	-	-	2.0
096351	שיטות פולייהדרליות לתכנות בשלמים	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
097334	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים	2	1	-	2.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2	1	-	2.5
096327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
097332	תכנות דינמי	2	1	-	2.5
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	2	-	-	2.0

236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	2	1	1	3.0
234299	שיטות מתמטיות ליישומי מחשב	2	1	-	3.0

אין מקצוע מחייב.

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.

- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155.5 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161 נק').

- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:
פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז
- ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 5.2 נ"ז
- ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביו-רפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

3. ממוצע ציונים באגד קורסים במתמטיקה מעל 90 (ראה פירוט בנספח).

זכאות לתעודת ההתמחות:

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

1. מילוי דרישות התואר הראשי אלו רשום הסטודנט בתוספת 6 נ"ז לפחות.
2. מעבר של הקורסים הבאים:
 - א. תורת המשחקים והתנהגות כלכלית – 096570 או משחקים לא-שיתופיים – 096575 או תורת המשחקים – 106173 (מתמטיקה)
 - ב. תורת המשחקים השיתופיים – 097317.
 - ג. תורת המכרזים – 096573.
 - ד. נושאים נבחרים בכלכלה, בחירה חברתית והחלטות משותפות – 096581 או נושאים נבחרים בתורת המשחקים – 106950 (מתמטיקה) או ידע ומשחקים במערכות מבוזרות – 049026 (הנדסת חשמל) / 236026 (מדעי המחשב)
 - ה. נושאים מתקדמים בתורת המשחקים – 096572.

יש שלים לב כי חלק מהקורסים ניתן פעם בשנה לכל היותר. **קבלה:** יש להגיש בקשת סטודנט למזכירות תלמידי הסמכה (לאה או נילל) בפקולטה להנדסת תעו"י

מרכז אקדמי: פרופ"מ יעקב בביצ'נקו, yakovbab@tx.technion.ac.il
בקרה: הבקרה אחרי השלמת הדרישות תהיה באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

נספח (קורסי מתמטיקה נדרשים)

נדרש ממוצע של 90 ומעלה בארבעה קורסים מתמטיים, אחד מכל קבוצה:

קבוצה א'

- 104003 חדו"א 1
- 104017 חדו"א 1נ'
- 104018 חדו"א 1מ'
- 104031 אינפי 1מ'
- 104195 חשבון אינפיניטסימלי 1

קבוצה ב'

- 104006 אלגברה ליניארית
- 104016 אלגברה 1 מ'
- 104019 אלגברה ליניארית מ'
- 104166 אלגברה א'

קבוצה ג'

- 104004 חדו"א 2
- 104013 חדו"א 2 ת'
- 104020 חדו"א 2נ'
- 104022 חדו"א 2מ'
- 104032 אינפי 2 מ'
- 104035 מד"ר ואינפי 2ח'
- 104281 חשבון אינפיניטסימלי 2

קבוצה ד'

- 014003 סטטיסטיקה
- 094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
- 094412 הסתברות מ
- 104222 תורת ההסתברות
- 104034 מבוא להסתברות ח'
- 094411 הסתברות ת'

לימודים לתארים מתקדמים

הטבע, בהנדסה במתמטיקה או בסטטיסטיקה. בתכנית 3 שטחי התמחות עיקריים:

1. הסתברות

דגש על התחומים הבאים:

- תהליכים גאוסיים 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 תכנית 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.

קיים קשר מקצועי בין הסטודנטים לבין המעבדה לסטטיסטיקה בפקולטה, שבמסגרתה נעשים מחקרים שונים הן בשיתוף עם חוקרים בטכניון והן עבור התעשייה וגופים ממשלתיים.

מדעי ההתנהגות והניהול

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. התכנית מקנה התמחות מעמיקה במחקר יישומי. התכנית כוללת שלושה מסלולים:

1. מסלול בפסיכולוגיה ארגונית - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
 2. מסלול בפסיכולוגיה 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, בהנדסה ובמדעים.
- הלימודים כוללים תיאוריה וכלים מתודולוגיים לחקר תהליכים, התנהגויות, רגשות והחלטות של אנשים בקונטקסט 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. הקבלה לתכנית 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

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר ודי"ר בתחומים המפורטים למטה. תוכניות הלימודים המלאות כולל תיאור מפורט ותנאי הקבלה נמצאות באתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול: <http://web.ie.technion.ac.il>

הנדסת תעשייה

הסטודנטים בתכנית של הנדסת תעשייה עוסקים במחקר במגוון תחומים כגון: תכנון ובקרה של מערכות ייצור, ניהול פרויקטים, ארגונומיה, פריון בעבודה, ניהול שרשראות אספקה, תהליכי למידה ושכחה, ושילוב סימולטורים בהדרכת עובדים.

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

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

חקר ביצועים וניתוח מערכות

מטרת התכנית בחקר ביצועים וניתוח מערכות היא להכשיר סטודנטים בשיטות וביישומים של חקר ביצועים על מנת לענות על הצורך ההולך וגדל של ארגונים לשיפור תהליכי תכנון והחלטות לוגיסטיות. התכנית 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 ניהול מידע

מטרת התכנית להקנות יכולת מחקרית בסיסית בנושאים של טכנולוגיות מידע. במסגרת התכנית מתבצעים הן מחקרים המדגישים את הכיוון ההנדסי-טכנולוגי, או את הכיוון התאורטי ואלגוריתמי, והן כאלה המשלבים מחקר המקשר אל המשתמש האנושי, יכולותיו וצרכיו.

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

סטטיסטיקה

מטרת התכנית היא להכשיר סטודנטים במתודולוגיה וביישומים של סטטיסטיקה, הסתברות ותהליכים סטוכסטיים. התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון ושני, בעלי הישגים גבוהים, במדעי

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 שרשרת אספקה, ניהול פרויקטים, ותפעול מערכות ייצור ושרות.

התמחות בכלכלה התנהגותית. כלכלה התנהגותית מחברת בין תחומי הפסיכולוגיה והכלכלה סביב השאלה של מהם בדיוק מנגנוני קבלת החלטות (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 הבוחר בהתמחות זו ייקח מספר קורסים בכלכלה התנהגותית ובתורת המשחקים הפותחים צוהר לתחום מחקר זה.

מנהל עסקים (MBA) (לתואר מגיסטר 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 מתרכזים 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 יינתן במקרים הבאים:

- בוגרי תואר ראשון מהטכניון עם ממוצע מצטבר של 85 לפחות.
- בעלי תואר שני בהנדסה, מדעים מדויקים, כלכלה וניהול, בציון סופי של 85 לפחות.
- בעלי תואר MD ובעלי תואר PhD.

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.

הלימודים במסלול נמשכים כשנתיים אקדמאיות ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר. אין רישום לסמסטר אביב בתכנית זו. בפניות ובבירורים על התכנית למנהל עסקים נא לפנות לטלפון 8294248-04 או דוא"ל: mba@ie.technion.ac.il

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

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, הנדסת תעשייה וניהול, מחשבים, פיסיקה, חשמל או תחומים רלוונטיים נוספים, ממוסדות מוכרים להשכלה גבוהה, שממוצע ציוניהם הוא 80 לפחות. בין השאר יילקח בחשבון מדרג המועמד וייתכן ראיון אישי. הרישום לתוכנית הינו לסמסטר חורף בלבד.

התמחות בכלכלה התנהגותית

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

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

תוכנית זו מאפשרת לבעלי תואר ראשון 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 תכנית מקצועית המיועדת לאנשים שיגיעו אליה ויפנו ממנה לתעשייה. סף הקבלה לתכנית הנו ציון 83 לפחות בתואר הקודם. 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 ניתן לשנות את תחום ההתמחות במהלך הלימודים, בכפוף לאישור המרכז האקדמי של ההתמחות. סטודנט הלומד בהתמחות כלשהיא נדרש לבצע פרויקט חובה אישי בתחום ההתמחות ונדרש להשלים את הדרישות הספציפיות לכל התמחות, כמפורט באתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול.

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 ייצור ערך מוסף מתמיד ומשמעותי לארגונם. בוגרי התוכנית יוכשרו להוביל שיפור תהליכים בראייה מערכתית כוללת, תוך שהם יודעים להתמודד עם אתגרים טכנולוגיים הנדסיים מורכבים, סטטיסטיים וניהוליים התנהגותיים בארגונים הפועלים בשווקים 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,

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר קודם "מגיסטר למדעים" (עם תזה) נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות מתקדמים, בהתאם לרקע שלו.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

בשטחים הנדסת תעשייה וניהול, חקר ביצועים וסטטיסטיקה קיים מסלול מיוחד לדוקטורט, ישירות מהתואר הראשון. מטרת המסלול היא לאפשר לבוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות ללמוד במסלול מואץ לדוקטורט.

תנאי הקבלה

התכנית פתוחה לבעלי תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון. כל מועמד ייבחן 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 מגיסטר. לאחר 2 הסמסטרים הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שליש ממקצועות המתקדמים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)

מזכירות תארים מתקדמים בהנדסת תעשייה וניהול

טל' 04-8294403

gradsec@ie.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול:

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