

# הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

## חברי הסגל האקדמי

**דיקן הפקולטה**  
אהרון בן-טל

### פרופסורים

און שמואל  
בן-טל אהרון  
גולני בועז  
גרסטנר איתן  
דורי דב  
זהר דב  
טננהולץ משה  
יופה דימיטרי  
כספי חיה  
מונדרר דב  
מיטניק לאוניד  
מנדלבאום אבישי  
ערב עדו  
פייגין פאול  
קוטיץ שי  
רפאלי ענת  
שטוב אברהם

### פרופסורים חברים

אביגדור גל  
אינגנר דב  
בק אמיר  
גורפיין – אורגד מלכה  
גלעד יששכר  
דומשלק כרמל  
הרר ייל  
יחיעם אלדד  
לביא דובב  
לביא רון  
לוי אסף  
נוה איתן  
סמורודינסקי רן  
פן מיכל  
קורלנד אורן  
שטריכמן עופר

### פרופסור משנה

אקרמן רקפת  
אריאלי איתי  
חזן אלעד  
ידידציון לירון  
מולדובן שרית  
מירון-ספקטור אלה  
נרדי יובל

### מרצים

שלו אדית

### חבר הוראה בכיר

ברון מירה

### עמית הוראה

פרץ חובב

### עמית מחקר

יום-טוב גלית  
לוי אריאל

### פרופסורים אמריטי

אבי-יצחק בנימין  
אבריאלי מרדכי  
אדירי יגאל  
ארז מרים  
גופר דניאל  
דה-האן עוזי  
ויסמן ישי  
מי-טל שלמה  
מנהיים בלהה  
נוטע עמוס  
פזי אורי  
רובינוביץ מיכאל  
רובינשטיין ראובן

### אורחים

נמירובסקי ארקדי – פרופסור  
אורח מיוחד  
יצחק כהן – מרצה אורח  
יוקלה הרי – מדען אורח

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

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

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

## הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בדרישות המידע של הארגון. תפקידם כולל תכנון ובניה של מערכות מידע ממוחשבות, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. בוגרי המסלול בקיאים 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים. 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

## לימודים לקראת תארים גבוהים - לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים גבוהים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

### מגיסטר למדעים ו-Ph.D

הנדסת תעשייה

כלכלה

חקר ביצועים וניתוח מערכות

סטטיסטיקה

מדעי ההתנהגות

הנדסת ניהול מידע

## לימודי הסמכה

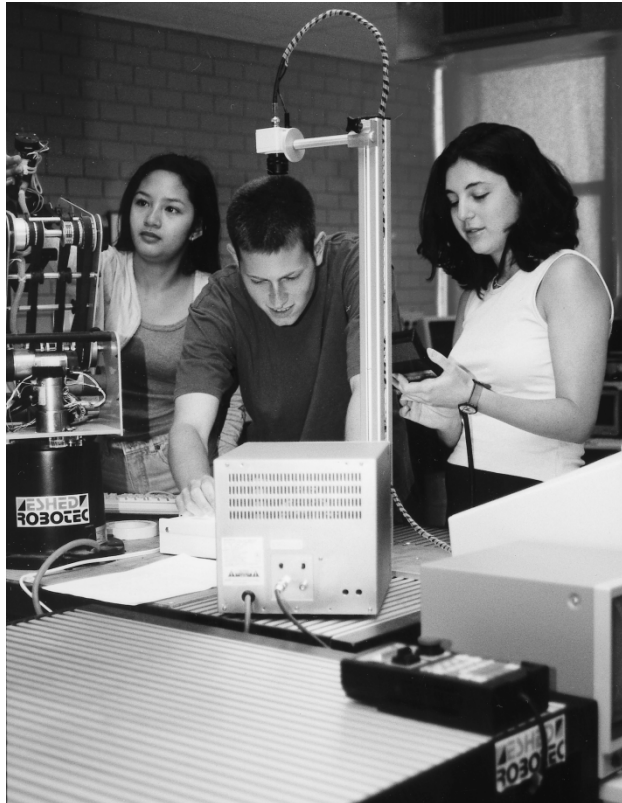
**הפקולטה מקיימת שתי תוכניות לימודים לתואר ראשון:**  
הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי) והנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי).

### הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשייה היא 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.

תוכנה וחומרה. הבעיות הכרוכות בניהול ובקרה של מערכות מידע ובפרט מערכות מבוזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדשים 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" 320091, 320092.



## מגיסטר ללא מחקר

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

## לימודי הסמכה

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 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 ממוקדמות הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה ומוסמכים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית **הנדסת 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"י 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. מושמים 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 שוקי

**א. תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול**

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

מקצועות חובה	106.0 נק'
מקצועות מגמת התמחות ראשית	26.0 נק' *
מקצועות בחירה פקולטית	13.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	

**סה"כ** 155.0 נק'  
\* מתוכן 5 נק' פרויקט תכן.

**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'
094100	2	1	1	3.0
104009	3	2	-	4.0
104017	4	2	-	5.0
234111	2	2	2	4.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	15	8	3	20.0

• חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

\*\* חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים.

**סמסטר 2**

094591	3	1	-	3.5
104020	4	2	-	5.0
094344	2	1	-	3.0
094821	3	2	3	3.5
394901	-	2	-	1.0
094219	3	2	-	3.5
	15	6	4	19.5

**מגמה ראשית – הנדסת מערכות ייצור ושירות**

# מקצוע השייך למגמה הראשית

**סמסטר 3 (מתקבלי חורף)**

094313	3	1	-	3.5
094323	3	1	-	3.5
094411	3	2	-	4.0
114051	2	1	-	2.5
094141	3	1	-	3.5
	14	6	-	17.0

**סמסטר 3 (מתקבלי אביב)**

094313	3	1	-	3.5
094323	3	1	-	3.5
094411	3	2	-	4.0
114051	2	1	-	2.5
094141	3	1	-	3.5
	14	6	-	17.0

**סמסטר 4 (מתקבלי חורף)**

095111	3	1	-	3.5
094314	3	1	-	3.5
094423	3	1	-	3.5
094240	3	2	-	3.5
094139	3	1	-	3.5
114052	3	1	-	3.5
	18	5	2.0	21.0

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)	ה'	ת'	מ'	נק'
094314	3	1	-	3.5
094423	3	1	-	3.5
094240	3	-	2	3.5
094139	3	1	-	3.5
114052	3	1	-	3.5
	15	4	2	17.5

**סמסטר 5 (מתקבלי חורף)**

094222	3	-	2	3.5
094334	2	1	1	3.0
096414	3	1	-	3.5
096324	3	1	-	3.5
095605	2	1	-	2.5
094564	2	1	-	2.5
095112	3	1	-	3.5
	18	6	3	22.0

**סמסטר 5 (מתקבלי אביב)**

094222	3	-	2	3.5
094334	2	1	1	3.0
095111	2	1	-	3.5
096324	3	1	-	3.5
095605	2	1	-	2.5
094564	2	1	-	2.5
	3			3.0
	18	5	3	21.5

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

114053	3			3.0
114073	3			3.5
114032	1			1.0
114033	2			1.0
125001	3			3.0
124120	3			5.0
125011	3			3.5
114101	3			4.0
114245	3			4.0
134058	1			3.0

**סמסטר 6 (מתקבלי חורף)**

096220	3	1	-	3.5
095140	3	1	-	3.5
095113	3	1	-	3.5
094142	3	1	-	3.5
096600	3	1	-	3.5
	3			3.0
094189	1			1.5
	19	5	-	22.0

**סמסטר 6 (מתקבלי אביב)**

096220	3	1	-	3.5
095140	3	1	-	3.5
095112	3	1	-	3.5
096414	3	1	-	3.5
094142	3	1	-	3.5
094189	1			1.5
	16	5	-	19.0

**סמסטר 7 (מתקבלי חורף)**

097151	3	1	-	3.5
094833	3	1	-	3.5
094195	2	-	-	3.5
	8	2	-	10.5

**סמסטר 7 (מתקבלי אביב)**

095113	3	1	-	3.5
096600	3	1	-	3.5
094833	3	1	-	3.5

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

נק'					
3.0	114053	פיסיקה 3			
3.5	114073	פיסיקה 3 ח'			
1.0	114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'			
1.0	114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'			
3.0	125001	כימיה כללית			
5.0	124120	יסודות הכימיה			
3.5	125011	כימיה כללית + מעבדה			
4.0	114101	מכניקה אנליטית			
4.0	114245	תורה אלקטרומגנטית			
3.0	134058	ביולוגיה 1			

**סמסטר 6 (מתקבלי חורף)**

3.5	096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	1	-
3.5	094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-
3.5	095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-
3.5	096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-
3.5	096411	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית #	3	1	-
3.0		*קורס מדעי שלישי			
1.5	094189	קדם פרויקט #	1		
22.0			19	5	-

**סמסטר 6 (מתקבלי אביב)**

3.5	096210	יסודות בינה מלאכותית #	3	1	-
3.5	094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-
3.5	096600	התנהגות ארגונית	3	1	-
3.5	095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-
3.5	096220	הנדסת גורמי אנוש	3	1	-
1.5	094189	קדם פרויקט #	1		
19.0			16	5	-

**סמסטר 7 (מתקבלי חורף)**

3.5	096220	הנדסת גורמי אנוש	3	1	-
3.5	096600	התנהגות ארגונית	3	1	-
3.5	094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-
10.5			8	2	-

**סמסטר 7 (מתקבלי אביב)**

3.5	096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-
3.5	094833	עקרונות השיווק	3	1	-
3.5	094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-
10.5			8	2	-

**מקצועות בחירה פקולטית**

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 13 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לצבור את 13 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**

1.0	094187	מיני פרויקט בהנדסת תעשייה וניהול			
3.5	094196	פרויקט תכן 2			
3.5	094197	פרויקט מחקר סמסטריאלי			
3.5	094198	אירועים בהנדסת תעשייה			
3.5	095120	סמינר במערכות ייצור ושרות			
3.0	096130	ארגונומיה תעשייתית			
2.0	096131	סיכוני פער ידע בניהול פרויקטים			
2.5	096263	בחינה והערכה של מנשקי משתמש מחשב			
3.5	096326	מבוא לתזמון			
3.5	097121	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה			
3.5	097131	תיכון ארגונומי			

2	-	-	3.5
11	3		14.0

094195 פרויקט תכן 1 #

**סמסטר 8 (מתקבלי אביב)**

097151 מיקום ומערך של מתקנים #

3	1	-	3.5
3	1		3.5

**מגמה ראשית - הנדסת מערכות מידע עסקיות**

# מקצוע השייך למגמה הראשית

**סמסטר 3 (מתקבלי חורף)**

094223	מבני נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
		17	7	-	20.5

**סמסטר 3 (מתקבלי אביב)**

094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	-	1	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	-	1	3.5
094411	הסתברות ת'	3	-	2	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	-	1	3.5
114051	פיסיקה 1	2	-	1	2.5
		17	6	2	20.5

**סמסטר 4 (מתקבלי חורף)**

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

**סמסטר 4 (מתקבלי אביב)**

094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים #	3	-	1	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	-	1	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	-	1	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	-	1	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	-	1	2.5
114052	פיסיקה 2	3	-	1	3.5
		17	6	-	20.0

**סמסטר 5 (מתקבלי חורף)**

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1.0	1	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה #	3	-	1	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	-	1	2.5
094833	עקרונות השיווק	3	-	1	3.5
		16	4	5	19.5

**סמסטר 5 (מתקבלי אביב)**

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1.0	1	3.0
096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	-	1	3.5
096411	שיטות לכריית נתונים #	3	-	1	3.5
094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	3	-	1	3.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	-	1	2.5
	*קורס מדעי שלישי	3			3.0
		19	5	3	22.5

2.5	-	1	2	כלכלת מיקום	096567	3.5	-	1	3	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	097139
2.5	-	1	2	כלכלת סביבה	096553	3.5	-	1	3	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	097140
2.5	-	1	2	כלכלת הסקטור הציבורי	096555	3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור מתקדם	097142
3.5	-	1	3	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	096570	2.5	-	1	2	תיכון ותיכונות עבודות רובוטים	097163
2.5	-	1	2	תורת המכרזים	096573	2.5	-	1	2	מערכות מלאי ואגירה	097351
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בכלכלה	096582						
3.5	-	1	3	אקונומטריקה	096586						

**מערכות מידע**

				<b>ניהול</b>		3.5	-	-	2	פרויקט תכן 2	094196
2.0	-	-	2	שיווק למיזם טכנולוגי	094816	3.5	-	-	2	פרויקט מחקר סמסטריאלי	094197
2.5	-	1	2	חשבונאות ניהולית מתקדמת	094822	3.5	-	1	3	מערכות אוטונומיות	096208
2.5	-	1	2	בקרת עלויות	094825	3.0	-	-	3	סמינר במע' מידע והנסת ידע	096215
3.0	-	-	3	אירועים בשיווק	094833	3.0	-	1	2	מערכות עיבוד מאורעות	096220
3.5	-	-	2	משחק מנהלים	094851	2.5	-	1	2	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	096225
2.5	-	1	2	מימון חברות	096502	3.5	-	1	3	בדיקה ואימות של מערכות	096229
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בניהול	096808	2.5	-	1	2	מערכות מידע שיתופיות	096230
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בניהול	096809	2.5	-	1	2	תיכון מערכות זמן אמת	096240
2.0	-	-	2	יזמות וקניין רוחני	096815	3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות	096250

**הנדסה פיננסית**

3.5	-	1	3	שוק ההון וההשקעות	094569	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים במע' מידע	096261
3.5	-	1	3	כלכלת אי-ודאות	096505	3.5	-	1	3	אחזור מידע	096262
2.5	-	1	2	שוקי אופציות	096556	2.5	-	1	2	תיכון ועיצוב מנשקי אדם-מחשב	096264
2.5	-	1	2	תורת המכרזים	096573	3.0	-	-	3	אלגוריתמים בלוגיקה	096265
3.5	-	1	3	אקונומטריקה פיננסית	096588	3.5	-	1	3	מערכות ניהול קשרי לקוחות	096820
2.0	-	-	2	זמן רציף במימון	097510	3.5	-	1	3	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	097211
2.0	-	-	2	ניהול סיכונים ריבית	097520	2.5	-	1	2	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	097230
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים בהנדסה פיננסית	096580	2.5	-	1	2	בקרת רשתות תקשורת	097250

**חקר ביצועים וניתוח מערכות**

2.5	-	1	2	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	094616	3.5	-	-	2	סמינר בחקר ביצועים	094325
3.0	-	2	2	ביצועי אנוש	095618	3.5	-	1	3	ניתוח החלטות	096328
2.5	-	1	2	הסביבה החברתית של הניהול	095619	2.5	-	1	2	תכנות בשלמים ואופטימיזציה	097334
2.0	-	-	2	משא ומתן במערכות יחסי עבודה	095686					קומבינטורית	
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600	2.5	-	1	2	שיטות אופטימיזציה	097324
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים במדעי ההתנהגות	096601	2.5	-	1	2	תורת המשחקים השיתופיים	097317
2.5	-	1	2	נושאים נבחרים במדעי ההתנהגות	096602	2.5	-	1	2	תהליכים אקראיים ושימושיהם	096310
2.5	-	1	2	מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות	096609	2.5	-	1	2	שיטות מתקדמות בסיומולציה	096320
3.0	-	-	3	אסטרטגיית משאבי אנוש	096616	3.5	-	1	3	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	096327
2.5	-	1	2	חשיבה וקבלת החלטות	096617	3.0	-	-	3	אופטימיזציה 1	097311
2.0	-	-	2	סדנא למיומנות בין אישית	096648	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים	097328
2.5	-	1	2	שיטות בחקר ארגונים ושווקים	096676	2.5	-	1	2	אלגוריתמיים הסתברותיים	097329
3.0	-	-	3	בחירת עובדים והשמתם	097616	2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בחקר ביצועים	097330
3.0	-	2	2	מערכות אדם-מכונה תיכון נציגות ובקרות	097638	2.5	-	1	2	שיבוץ סטוכסטי	097331
						2.5	-	1	2	תכנות דינמי	097332
						2.5	-	1	2	שיטות היוריסטיות מתקדמות	097333
						2.0	-	-	2	חקר ב"צ בבעיות צבאיות	097353

**ניהול איכות ואמינות**

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	3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים בסטטי' והסתברות	096400
2.5	-	1	2	מערך אבטחת איכות המוצר	096911	2.5	-	1	2	נושאים נבחרים בסטטי' והסתברות	096401
2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	095411	2.5	-	1	2	סדרות עתיות וחזוי	096425
2.5	-	1	2	יסודות אמינות מערכות	095412	2.5	-	1	2	מודלים סטטיסטיים באמינות	096430
3.0	1	1	2	מערכות מדידה - מטרולוגיה	095417	2.5	-	1	2	מודלים לינאריים מוכללים	096444
1.0	-	-	1	מערכי תקינה	095420	2.5	-	1	2	תכנון ניסויים וניתוחם	096475
3.0	3	-	2	ניהול כולל של איכות ופריון	096110	2.5	-	1	2	סטטיסטיקה אי פרמטרית	097449
3.5	-	1	3	מדידות כבסיס לאיכות	096119	3.5	-	1	3	ניתוח רב משתני	097465

**כלכלה**

3.5	-	1	3	הנדסת איכות	096120	3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 1	094503
3.5	-	1	3	הנדסת אמינות	096121	3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 2	094504
2.5	-	1	2	אבטחת איכות יישומית	096125	3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	094506
2.5	2	-	2	ניהול איכות תוכנה	096270	2.5	-	1	2	כלכלת ישראל	094515
2.5	-	1	2	אבטחת איכות סטטיסטית	096410	3.5	-	1	3	כלכלת אי-ודאות	096505
2.5	-	1	2	אמינות מערכות	096465	3.5	-	1	3	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	096520
2.5	-	1	2	מערכות מומחה	096560	3.5	-	1	3	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	096530
2.5	-	1	2	הגורם האנושי בניהול האיכות	096630	3.5	-	1	3	כלכלת עבודה	096536
3.5	-	1	3	ניהול אמינות	097122	3.5	-	1	3	משחקים לא שיתופיים	096575

**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 5 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 4.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 159.5 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 לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

**להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית: פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094813) - 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) - 2.5 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 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (274346) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- נושאים מתקדמים בניהול (096809) בנושא: יזמות חברתית 3.5 נ"ז
- מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה (216117) 2 נ"ז

**תוכנית לימודים בהנדסת מערכות מידע**

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 מבזורות, 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

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה לסטודנטים בתוכנית ההנדסת תעשייה וניהול

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. לצבור לפחות 177 נק'.
2. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
3. להשלים את דרישות התוכנית בהנדסת תעשייה וניהול במלואן (כולל התמחות באחת המגמות הראשיות) בהיקף של 155 נקודות.
4. ללמוד את הקורסים המפורטים בטבלה להלן. בנוסף, על הסטודנט לקחת 3 קורסים נוספים מרשימות הבחירה הפקולטיות: "כלכלה" או "הנדסה פיננסית".

094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
096575	או משחקים לא שיתופיים	3.5
106173	או תורת המשחקים	3.0
096586	אקונומטריקה <sup>(*)</sup>	3.5
096425	או סדרות עתיות וחיזוי	2.5

(\*) מקצוע זה נדרש לסטודנטים המתעדתים ללמוד לתואר גבוה בכלכלה.

**תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה לסטודנטים בתוכנית מדעיות והנדסיות אחרות**

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. לצבור לפחות 30 נק' של קורסי כלכלה מעבר לתואר הראשי.
2. להשלים את דרישות התוכנית הראשית בפקולטת האם שלו במלואן.
3. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
4. ללמוד את קורסים המפורטים בטבלה להלן. בנוסף, ללמוד 4 קורסים מרשימות הבחירה: "כלכלה" או "הנדסה פיננסית" מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול.

094591	מבוא לכלכלה	3.5
094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
096575	או משחקים לא שיתופיים	3.5
106173	או תורת המשחקים	3.0
096586	אקונומטריקה <sup>(*)</sup>	3.5
096425	או סדרות עתיות וחיזוי	2.5

(\*) מקצוע זה נדרש לסטודנטים המתעדתים ללמוד לתואר גבוה בכלכלה

(+) הקורס "מבוא לניהול פיננסי" (094564) יחשב כקורס בחירה לצורך מילוי דרישה מס' 4.

3.5	-	1	3	פיסיקה 1 מ'	114071
3.0	1	1	2	ארגון ותכנות המחשב	234118
3.0	-	2	2	מבוא לתכנות מערכות	234122
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
3.0	-	1	2	קומבינטוריקה למדעי המחשב *	234141
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394901
22.5	1	11	16		

**\* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.**

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	094412
2	1	1	-	234218
3	2	-	-	234293
3	1	-	-	094313
3	1	-	-	094323
3	2	-	-	
17	9	1	-	22.0

\*\* ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

סמסטר 4				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	094423
3	1	-	-	094314
2	1	-	-	236363
3	-	2	-	094240
2	1	-	-	234247
2	2	3	6	234123
3	2	-	-	
15	8	3	6	21.5

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

\*\* ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

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

סמסטר 6				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	236343
3	1	-	-	096262
2	1	-	-	094564
3	1	-	-	097209
2	1	2	-	236756
9	4	-	-	12.0

**\* 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.

5.0	114075	פיסיקה 2 ממ
3.5	114052	פיסיקה 2
3.5	114073	פיסיקה 3 ח'
3.0	114053	פיסיקה 3
4.0	114101	מכניקה אנליטית
4.0	114245	תורה אלקטרומגנטית
5.0	124120	יסודות הכימיה

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 הנדסת מערכות מידע, ויכול להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. בכל אחת מיחידות האם ימונה יועץ מיוחד לסטודנטים בתכנית הנדסת 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 הרלוונטים 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:

פסור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:	נק'
מערכות ספרותיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	16

**פסור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:**

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

**על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:**

מקצועות חובה פרויקטים מקצועות בחירה מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה 4 נק' בחירה חופשית	סה"כ
112.5 נק'	160.0 נק'
8.0 נק'	
29.5 נק'	
10.0 נק'	

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

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	3	-	-	104012
4	2	-	-	104167
2	2	2	-	234114
2	2	-	-	234145
2	1	-	-	044145
4	-	-	-	324033
-	2	-	-	394901
16	10	2	-	21.5

**\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.**

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	3	-	-	104013

**קבוצות התמחות**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
<b>1. אינטרנט ותקשורת</b>					
2	1	-	-	2.5	097250 בקרת רשתות תקשורת
3	1	-	-	3.5	097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
3	1	-	-	3.5	096211 מודלים למסחר אלקטרוני
2	1	-	1	3.0	236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
2	1	2	-	3.0	236341 תקשורת באינטרנט
2	1	-	2	3.0	236351 מערכות מבוזרות
2	1	-	1	3.0	236375 טכנולוגית מנועי חיפוש
המקצועות המחייבים: 2,36341, 236369.					
<b>2. מערכות מידע מבוזרות</b>					
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
2	1	-	2	3.0	236351 מערכות מבוזרות
2	1	-	2	3.0	096220 מערכות עיבוד מאורעות
2	1	-	-	2.5	096225 מערכות מסדי נתונים מבוזרים
2	1	-	-	3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
3	1	-	-	3.5	096250 מערכות מידע מבוזרות
2	1	-	-	2.5	096230 מערכות מידע שיתופיות
3	1	-	-	3.5	097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
2	1	-	-	2.5	097210 בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות
2	1	-	-	2.5	097230 מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע
המקצועות המחייבים: 096225, 096250.					
<b>3. אבטחת מידע וצפינה</b>					
2	1	-	-	3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
2	1	-	1	3.0	236500 קריפטואנליזה
2	1	-	-	3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
2	1	2	-	3.0	236506 קריפטולוגיה מודרנית
2	-	-	-	2.0	236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2	1	-	1	3.0	236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב
2	1	-	-	3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
2	-	-	-	2.0	236520 קידוד במערכות אחסון מידע
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
3	1	-	-	3.5	096575 משחקים לא שיתופיים
המקצוע המחייב: 236350.					
<b>4. היסק ולמידה חישובית</b>					
3	1	-	-	3.5	096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
3	1	-	-	3.5	096208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות
3	1	-	-	3.5	096227 מערכות מרובות סוכנים
2	1	-	-	2.5	097333 שיטות היוריסטיות
2	1	-	-	3.0	236372 רשתות בייסיאניות
2	1	-	-	3.0	236501 מבוא לבינה מלאכותית
2	-	-	-	2.0	236760 למידה חישובית
3	-	-	-	3.0	096265 אלגוריתמים בלוגיקה
2	1	-	-	3.0	236356 תיאוריה של מערכות מסד נתונים
2	1	-	-	3.0	236941 מבוא לרשתות עצביות
2	1	-	-	2.5	096617 חשיבה וקבלת החלטות
אין מקצוע מחייב.					
<b>5. חקר ביצועים ותורת המשחקים</b>					
2	1	-	-	2.5	097317 תורת המשחקים השיתופיים
3	1	-	-	3.5	096575 משחקים לא שיתופיים
3	1	-	-	3.5	096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
2	1	-	-	2.5	097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית
2	1	-	-	2.5	096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם

3.0	125001	כימיה כללית
3.5	125011	כימיה כללית + מעבדה
5.0	125801	כימיה אורגנית
4.0	124510	כימיה פיסיקלית
3.0	134058	ביולוגיה 1
3.5	134020	גנטיקה כללית

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין השרשראות הבאות:

נק'	1.	שרשרת פיסיקה א'
3.5	2	פיסיקה
3.0	3	פיסיקה

נק'	2.	שרשרת פיסיקה ב'
5.0		פיסיקה 2 ממ

נק'	3.	שרשרת ביולוגיה
3.0		ביולוגיה 1
3.5		גנטיקה כללית

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

**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.

רשימת הפרויקטים: פרויקט בעיבוד נתונים (234301, 236323), פרויקט בקומפילציה (234302, 236361), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (234304, 236502), פרויקט תעשיית (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 בתכנות מתקדם א' (236503), פרויקט בתכנות מתקדם ב' (236512), פרויקט בתוכנה (236504), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות נבונות (236754), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט בראייה ממוחשבת (236874).

**מקצועות בחירה**

על הסטודנט להשלים 29.5 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים 2 קבוצות התמחות מתוך 5 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 2 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 התמחות 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-29.5 נקודות, יש לבחור מקצועות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה הינם המקצועות ב-"רשימה א'" של מדעי המחשב והמקצועות ב-"רשימת מקצועות בחירה פקולטת" של הנדסת תעשייה וניהול.



## לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר וד"ר בתחומים הבאים:

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.

### הנדסת תעשייה

מטרת תכנית הלימודים בהנדסת תעשייה היא לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצוע זה ובמקצועות הנדסיים ומדעיים אחרים להרחיב ולעדכן את ידיעותיהם. התכנית מיועדת להקנות ללומדים בה רקע תיאורטי נרחב ולהעמיק בנושא דיסציפלינת הנדסת תעשייה לפי בחירתם.

הלימודים לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה (עם תזה)" מיועדים לסטודנטים בעלי הישגים טובים, המבקשים לבצע עבודת מחקר בתחום הנדסת תעשייה.

סטודנטים בעלי הישגים טובים במיוחד שהוכיחו יכולת מחקרית, יכולים להגיש בקשה ללימודים לתואר דוקטור – PhD.

### תנאי הקבלה

תנאי הסף ההכרחיים הנם:

בוגרי פקולטות הנדסיות בטכניון אשר השיגו בתואר הראשון ממוצע מצטבר 80 לפחות.

מהנדסים בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה במסלול לימודים 4 שנתי, אשר סיימו לימודיהם ברמה מקבילה לטכניון (בממוצע מצטבר 80 לפחות).

תיתכן התייחסות למדרג ודרישה לראיון אישי. במסגרת ראיון זה יתכן ויידרשו המועמדים לקרוא ולסכם בקצרה קטע ממאמר מדעי בתחום, וכל זאת (הן המאמר והן הסיכום) בשפה האנגלית.

### מקצועות קדם-חובה

מקצועות הקדם לתכנית מבוססים על קורסים הניתנים במסגרת לימודי הסמכה (תואר ראשון) בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. סטודנטים בעלי תואר ארבע שנתי, שאינם בוגרי הפקולטה, יחויבו בהשלמות לימודים לפי רשימת מקצועות קדם-חובה שלהלן. פטור ממקצועות אלה יבחן עבור כל סטודנט ע"י ראש שטח הנדסת תעשייה בהתאם לרקע האקדמי שלו ולפי דרישות הלימוד.

מועמד שלמד במסגרת תואר ראשון מקצוע שקול או חופף והשיג בו רמה נאותה (מקבילה לטכניון) יוכל להגיש בקשה לשחרור מלימודים במקצוע הנדון. יש להשיג ממוצע 80 לפחות במקצועות אלו.

### רשימת מקצועות קדם-חובה

094139	ניהול שרשראות אספקה ומערי' לוגיסטיות	3.5
094141	תכן המוצר ומערכות יצור ושירות	3.5
094142	תפעול מערכות יצור ושירות	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094334	סימולציה ספרתית של מערכות	2.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולים	3.5

### 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.

התכנית כוללת שני מסלולים:

**1. מסלול בפסיכולוגיה תעשייתית** - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.

**2. מסלול בניהול משאבי אנוש** - פתוח לבוגרים מצטיינים בפסיכולוגיה, בהנדסה ובמדעים.

הלימודים כוללים תיאוריה וכלים מתודולוגיים לחקר תהליכים, התנהגויות, רגשות והחלטות של עובדים ומנהלים במערכות ייצור ושירות בארגונים גדולים וקטנים.

לטפסי ההרשמה ללימודי מוסמכים של הטכניון יש לצרף קורות חיים והצהרת כוונות. בוגרי פסיכולוגיה המבקשים ללמוד פסיכולוגיה תעשייתית יצרפו בנוסף תוצאות מבחן מתאים (ציון מינימאלי 100) 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 ובוגרי התוכנית מיועדים להשתלב במערכות מחקר במשק ובאקדמיה. התוכנית תינתן 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.

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

תוכנית זו מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים ומדעיים שצברו ניסיון במשרות ניהוליות להתמחות בתחומים של הנדסת תעשייה וניהול במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי וכן לעודד בוגרי הנדסת תעשייה וניהול 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. התואר המוענק במסגרת תכנית זו הוא מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה וניהול. בתכנית קיימות שתי מגמות התמחות: "ניהול התפעול" ו"אבטחת איכות ואמינות". על הסטודנט לבחור באחת מהן.

### מנהל עסקים (MBA) (לתואר מגיסטר בלבד)

התכנית למנהל עסקים מכשירה את בוגריה למשרות של ניהול, תוך דגש על ניהול בחברות עתירות ידע הפועלות בסביבה בין-לאומית.

המטרה המרכזית של התכנית היא להכשיר את דור העתיד של מנהלי חברות הידע והטכנולוגיה – לתת את הכלים הניהוליים, לפתח יכולות בפתרון בעיות בצורה אנליטית ולעורר מודעות לתהליכים הכלכליים והחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו.

התכנית כוללת לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מتركזים בתחומים הבאים: ניהול השיווק, יזמות, ניהול פיננסי והשקעות, ניהול משאבי אנוש וארגונים, אסטרטגיה תחרותית, סימנייה עם אנשי תעשייה וסדנאות מרכזות.

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות, ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה, מדעי הטבע, כלכלה ומדעי החברה, בעלי ציון ממוצע 80 לפחות. המועמדים נדרשים להציג 3 שנות ניסיון לפחות בעבודה - לאחר סיום התואר הראשון.

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, 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 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

\* (התכנית עברה שינויים אשר יפורסמו לאחר שיגיע אישור המל"ג).

תואר שני (ושלישי) במדעי ההתנהגות מתאים לתלמידים המעוניינים בפיתוח קריירה אקדמית בתחומי הפסיכולוגיה הארגונית, התנהגות ארגונית, הנדסת אנוש, קבלת החלטות וניהול משאבי אנוש, ולתלמידים המעוניינים לעבוד בתפקידי מחקר בארגונים. התכנית מקנה התמחות מעמיקה במחקר.

תחילה ללימודים לתואר מגיסטר. לאחר 2 הסמסטרים הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שליש ממקצועות המוסמכים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

### מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)  
מזכירות לימודי מוסמכים בהנדסת תעשייה וניהול  
טל: 04-8294403  
iejudith@tx.technion.ac.il  
אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול:  
<http://iew3.technion.ac.il:8080>

כחלק מתנאי הקבלה נדרשת עמידה בבחינת ה-GMAT בציון 80 לפחות בחלק הכמותי וציון כללי 550 לפחות (לפרטים על הבחינה יש לפנות לטלפון 03-5172131).

פטורים מה-GMAT :

בעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר, מתחומים רלוונטיים, בעלי הישגים גבוהים מאוד, יוכלו להגיש בקשה בכתב לפתור מהבחינה.

בעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון של 85 לפחות יוכלו להגיש בקשה בכתב לפטור מהבחינה.

בעלי תואר MD ובעלי תואר PhD. פטורים מהבחינה.

בעלי ניסיון קודם בעבודה של שבע שנים לפחות בתפקיד ניהולי בכיר, יוכלו להגיש בקשה בכתב לפטור מהבחינה.

השלמת דרישת שפות: בהתאם לתקנון בית הספר ללימודי מוסמכים בטכניון, סטודנטים המתקבלים לתארים מתקדמים מחויבים בסמסטר הראשון להשתלמותם לעבור בחינה באנגלית, אלא אם קיבלו פטור מהטכניון.

הלימודים במסלול נמשכים כשנתיים, במשך 9 מיני-סמסטרים, ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר. אין רישום לסמסטר אביב בתכנית זו.

התוכנית מתקיימת בשפה האנגלית על מנת להכשיר את הסטודנטים למלא תפקידי ניהול בסביבה גלובלית.

בפניות ובבירורים על התכנית למנהל עסקים  
נא לפנות לטלפון 8294248-04 או דוא"ל:  
[mba@ie.technion.ac.il](mailto:mba@ie.technion.ac.il)  
אתר התכנית: <http://mba.technion.ac.il>

## לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר קודם "מגיסטר למדעים" נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות מוסמכים, 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 תהיה 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 ללימודי מוסמכים (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