

## לימודי הסמכה

הפקולטה למתמטיקה מונה כ-40 אנשי סגל, העוסקים במגוון רחב של נושאים במתמטיקה עיונית ושימושית. לפקולטה למתמטיקה פעילות מחקרית נרחבת, וחברי הסגל שלה נמצאים בקשר הדוק עם חוקרים מפקולטות אחרות בטכניון, ומאוניברסיטאות אחרות בארץ ובחול"ל.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון מקנה לסטודנט בלימודי הסמכה ידע בסיסי ומעמיק במתמטיקה קלאסית ומודרנית עיונית או שימושית, מחנכת לחשיבה מדויקת, מסודרת ויצירתית ומקנה לו יכולת ללימוד עצמי של נושאים מורכבים ומתקדמים. זאת במטרה להכינו ללימודי תואר שני או שלישי במתמטיקה או בשטחים הנדסיים או מדעיים אחרים, לעבודה מתקדמת ברמה גבוהה במכוני מחקר, בתעשיות עתירות ידע, בבתי ספר ובענפי משק אחרים.

**סטודנטים מצטיינים** יזכו להדרכה ולתשומת לב מיוחדת של אנשי הסגל הבכיר בפקולטה, ללימודי העשרה מתמטית ולהטבות מיוחדות אחרות במסגרות תכנית "פאיי" – תכנית המצוינות הפקולטית.

סטודנטים מצטיינים יוכלו להתחיל ללמוד לקראת תואר מגיסטר ודוקטור במתמטיקה עיונית או שימושית בפקולטה למתמטיקה, או לקראת תואר מגיסטר ודוקטור בתחום הנדסי או מדעי בפקולטה אחרת כבר לאחר קבלת אחד מהתארים התלת-שנתיים. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

### 1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד מחמישה מסלולי קבלה, בהם ניתן ללמוד במגוון תוכניות לימודים לקראת תארים תלת-שנתיים ("בוגר") או ארבע-שנתיים ("מוסמך"). המעבר ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה אחר, אפשרי על פי אותן התקנות של הטכניון החלות על מעבר בין פקולטות ומותנה בדרישות אקדמיות מינימליות. לעומת זאת, המעבר מתוכנית לתוכנית בתוך אותו מסלול קבלה, יאושר ברוב המקרים ללא תנאים מיוחדים.

1.1 מסלול קבלה: תואר בוגר למדעים במתמטיקה

1.2 מסלול קבלה: תואר בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה

1.3 מסלול קבלה: מתמטיקה עם מדעי המחשב

א. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב" (תלת-שנתי).

ב. תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב" (ארבע-שנתי)

1.4 מסלול קבלה: תואר בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים (תלת שנתי)

1.5 מסלול קבלה: תואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה

## הפקולטה למתמטיקה

### חברי הסגל האקדמי

#### השתייכות משנית

פילמוס יואב  
ששון יגאל

#### פרופסורים אמריטי

אהרונב דב  
אהרוני רון  
אליאש אורי  
בנימיני יואב  
ברודני יורי  
בשותי דאוד  
ברמן אברהם  
גולדברג משה  
הולצמן רון  
הרשקוביץ דניאל  
וולנסקי גרשון  
ויינריב ברוניסלב  
זקס אברהם  
יופה אלכסנדר  
לוי רפאל

לונדון דוד

ליוביץ יורי

לין ולדימיר

לירון נדב

מוריה יואב

מרכוס משה

נוביק-כהן איימי

ניפומניאשצ'י אלכסנדר

סולל ברוך

סון יעקב

פינצ'ובר יהודה

פינקוס אלן

צוויקל מיכאל

ציגלר צבי

קצ'לסקי מאיר

רייך שמעון

#### חברי סגל גימלאים

גרנובסקי ברוך

יוהס אריה

כץ משה

מאיר-וולף אדוארד

שטסל יוספה

#### דיקן הפקולטה

אנטוב מיכאל

#### פרופסורים

אלחדף אלי

אנטוב מיכאל

ברוך משה

זייטומירסקי מיכאל

יהודיוף אמיר

יריב אהוד

מילמן עמנואל

משולם רועי

נבו עמוס

פוליאק מיכאל

פינסקי רוס

פנחסי רום

רובינשטיין יעקב

שגיב מיכה

שפירר איתי

#### פרופסורים חברים

בנד רם

גביש ניר

הרן שי

מאירי חן

נפטין דני

קרופורד ניק

רוזנטל רון

שליט אור

שפירא אורי

#### מרצה בכיר

אבן-זוהר חיים

גורביץ מקסים

גכטמן איליה

דים נדב

חנבסקי מיכאל

לוי רון

לזרוביץ ניר

מורן שי

נואר צבי-יעקב (הווארד)

נשרים ארו

פינסקי טלי

רותם לירן

רפפורט אריאל

#### חבר הוראה בכיר

צנזור אביב

## 2. תוכניות לימודים

### 2.1 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה

("בוגר למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	73.5 נקודות
מקצועות בחירה פקולטיים	37.0 נקודות
מקצועות בחירה כלל טכניוניים:	
מקצועות בחירה חופשית	2 נקודות
מקצועות העשרה	6 נקודות
חינוך גופני	2 נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
4.0	מכניקה אנליטית	114101
2.5	כימיה פיסיקלית 1 ב'	124503
2.5	כימיה אורגנית 1 ב'	124801
3.0	כימיה כללית	125001
5.0	יסודות הכימיה	124120
5.0	כימיה אורגנית	125801
3.5	גנטיקה כללית - בחורף בלבד	134020
3.0	ביולוגיה 1 - באביב בלבד	134058
2.0	נושאים בביולוגיה - בחורף בלבד	134127
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523

#### מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות ארבעה מקצועות מתוך רשימת המקצועות חובה/בחירה.
- יתר הנקודות מתוך רשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-8 נקודות סמינרים. ניתן ללמוד עד שני קורסים הניתנים על-ידי פקולטה אחרת, באישור, מראש, ממרכז לימודי הסמכה.

#### רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית

##### חובה/בחירה

נק'	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות**	104030
3.5	מבוא לאנליזה נומרית**	104294
5.0	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה**	104273
5.0	גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.5	טופולוגיה	104144
3.0	מודולים, חוגים וחבורות	104280
3.0	תורת השדות	104274
3.5	פונקציות ממשיות*	104165

\* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה, חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושלושה קורסים נוספים מרשימת החובה / בחירה, פרט למבוא לאנליזה נומרית 104294.

\*\* לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

##### רשימה א'

נק'	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	104030
3.5	גיאומטריה	104110
3.0	גיאומטריה וסימטריה	104112
3.5	יסודות הגאומטריה	104114
3.0	מבוא לתורת הקירובים	104120
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.0	טופולוגיה	104144
3.5	מבוא לתורת המספרים	104157
3.5	פונקציות ממשיות	104165
3.5	גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3.5	תורת האופטימיזציה	104193
3.5	קמירות ואופטימיזציה	104194
3.0	מכניקת הרצף	104210
4.0	שיטות חישוב אנליטיות	104270
5.0	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	104273
3.0	תורת השדות	104274
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	מודולים, חוגים וחבורות	104280
3.0	שיטות נומריות באלגברה ליניארית	104284
2.5	קומבינטוריקה	104286
2.5	תורת הקבוצות	104293
3.5	אלגוריתמים קומבינטוריים	104291
5.0	מבוא לאנליזה נומרית	104294
3.0	מבוא לאנליזה הרמונית	106000
1.0	חשיפה למחקר מתמטי	106010
3.0	פרויקטים מחקרניים 1	106011
4.5	פרויקטים מחקרניים 2	106012
3.0	יסודות מתמטיים של למידה סטטיסטית	106061

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104195	4	3	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1
104066	4	3	5.5	אלגברה א'
104002	2	1	2.5	מושגי יסוד במתמטיקה
234128	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון
394800	-	2	1.0	חינוך גופני
	14	13	18.5	

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104281	4	2	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2
104168	4	2	5.0	אלגברה ב'
324033	4	-	3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
104286	2	1	2.5	קומבינטוריקה
114071	3	1	3.5	פיזיקה מ'/1
394800	-	2	1.0	חינוך גופני
	17	8	20.0	

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104295	4	2	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 3
104285	3	1	3.5	משוואות דיפ. רגילות א'
104222	3	1	3.5	תורת ההסתברות
104158	3	1	3.5	מבוא לחבורות
104293	2	1	2.5	תורת הקבוצות
	15	6	18.0	

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
104279	2	1	2.5	מבוא לחוגים ושדות
104142	3	1	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104192	3	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית
	3	1	3.5	קורס מדעי שני*
	13	3	12.5	

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
104122	3	1	3.5	תורת הפונקציות 1
	3	-	3.0	קורס מדעי שלישי*
			6.5	

#### סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

\* עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך הרשימה הבאה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

נק'	פיזיקה 2	114052
3.5	פיזיקה 2/ממ'	114075
5.0	פיזיקה 3	114054
3.5	פיזיקה 3ח'	114073

3.0	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	106934	3.0	תורת החבורות הקומבינטורית	106100
3.0	נושאים נבחרים בהסתברות	106935	3.0	מבוא למכניקת זורמים	106101
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 3	106936	3.0	לוגיקה מתמטית	106156
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 4	106937	3.0	אלגברה הומוטופית	106170
3.0	אנליזה פונקציונלית	106942	3.0	תורת המשחקים	106173
3.0	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	106950	3.0	אלגבראות לי	106306
3.0	מערכות דינמיות 1	106960	3.0	חבורות ואלגבראות לי	106307
3.0	מערכות דינמיות 2	106970	3.0	חבורות אלגבריות	106308
3.0	דיסטרובוציות והתמרות אינטגרליות	109001	3.0	חבורות לי	106309
3.0	נושאים בתורת הפונקציות א'	109004	3.0	תורת האפרוקסימציה	106320
3.0	נושאים בתורת הפונקציות ב'	109005	3.0	תורה קומבינטורית 2	106326
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	196004	3.0	תורת המספרים האנליטית	106331
3.0	תנודות בלתי ליניאריות	196005	3.0	נושאים נבחרים באנליזה לא ליניארית	106337
3.0	זרימות אטיות	196006	3.0	נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	106344
3.0	גלים בזורמים	196007	3.0	מספרים אלגבריים	106347
3.0	תורת היציבות ההידרודינמית	196008	3.0	הסתברות מתקדמת	106349
3.0	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	196009	3.0	גאומטריה רימנית	106350
3.0	תורת הבקרה א'	196010	3.0	העתקות קוואזי-רגולריות	106365
3.0	תורת הבקרה ב'	196011	3.0	שיטות טופולוגיות בקומבינטוריקה	106374
4.0	שיטות אנליטיות במיש. ד.פ.	196012	3.0	שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה	106375
3.0	אנליזה נומרית	196013	3.0	שיטות אנליטיות בקומבינטוריקה	106376
3.0	למידה עמוקה ותורת הקירובים	196014	3.0	תורת המידה	106378
3.0	מבוא למכניקת זורמים	196101	3.0	אלגברה מודרנית 1	106380
3.0	אופרטורים ליניאריים דיפרנציאליים	196105	3.0	אלגברה מודרנית 2	106381
	<b>סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:</b>		3.0	טופולוגיה אלגברית	106383
2.0	סמינר באנליזה להסמכה 1	104181	3.0	טופולוגיה כללית	106390
2.0	סמינר באנליזה להסמכה 2	104182	3.0	משוואות די.פ. רגילות ב'	106391
2.0	סמינר באלגברה להסמכה 1	104183	3.0	תורת המטריצות	106393
2.0	סמינר באלגברה להסמכה 2	104184	3.0	חשבון וריאציות	106394
2.0	סמינר לסטודנטים בהסמכה 1	104185	3.0	תורת הפונקציות 2	106395
2.0	חידות ומתמטיקה 1	104186	3.0	תורת הגרפים	106396
2.0	חידות ומתמטיקה 2	104187	3.0	תורת המספרים	106397
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 1	104250	3.0	טופולוגיה אלגברית 2	106398
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 2	104251	3.0	יריעות דיפרנציאליות 2	106401
2.0	סמינר במטריצות 1	106353	3.0	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	106402
2.0	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1	106372	3.0	תורת החבורות	106411
2.0	סמינר בטופולוגיה 1	106384	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	106413
2.0	סמינר בטופולוגיה 2	106385	3.0	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה-קרלו	106414
2.0	סמינר באנליזה פונקציונלית 1	106386	3.0	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות רגילות	106415
2.0	סמינר באנליזה פונקציונלית 2	106387	3.0	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	106416
2.0	פרקים במשוואות די.פ. 1	106388	4.0	שיטות במשוואות די.פ. רגילות	106420
2.0	פרקים במשוואות די.פ. 2	106389	3.0	גאומטריה קומבינטורית	106423
2.0	סמינר בתורת הקירובים	106403	3.0	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא ליניאריות	106424
2.0	סמינר באלגברה 1	106404	3.0	תהליכים סטוכסטיים	106429
2.0	סמינר באלגברה 2	106405	3.0	אנליזה לא ליניארית	106430
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 1	106406	3.0	משטחי רימן	106431
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 2	106407	3.0	הצגות של החבורה הסימטרית	106432
2.0	סמינר במשוואות די.פ. חלקיות 1	106409	3.0	נושאים באנליזה פונקציונלית	106433
2.0	סמינר במשוואות די.פ. חלקיות 2	106410	3.0	סטטיסטיקה מתמטית	106434
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 4	106421	3.0	נושאים בתורת האופרטורים	106435
2.0	סמינר בדיסטרובוציות	106422	3.0	מערכות דינמיות	106500
2.0	סמינר בחבורות טופולוגיות	106425	3.0	פרקים נבחרים באלגברה	106702
2.0	סמינר באופרטורים	106426	3.0	נושאים נבחרים במטריצות	106709
2.0	סמינר בגאומטריה	106427	3.0	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	106716
2.0	סמינר באנליזה לא-ליניארית	106428	3.0	יריעות דיפרנציאליות	106723
2.0	סמינר בלוגיקה	106940	3.0	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	106742
2.0	סמינר באנליזה	106941	3.0	נושאים בתורה הארגודית	106800
2.0	סמינר במתמטיקה שימושית 2	196001	3.0	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	106801
			3.0	נושאים בתורת ההצגות	106802
			3.0	נושאים בגאומטריה	106803
			3.0	תורת הפונקציות הגיאומטרית	106920
			3.0	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	106921
			3.0	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	106925
			3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	106926
			3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	106927
			3.0	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	106928
			3.0	נושאים נבחרים באנליזה 2	106929
			3.0	נושאים נבחרים באלגבראות 1	106930
			3.0	נושאים נבחרים באלגברה 1	106931
			3.0	נושאים נבחרים באלגברה 2	106932
			3.0	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	106933

## 2.2 תוכנית תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיזיקה ("בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה")

ה'	ת'	נק'	סמסטר 5
3	1	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
4	2	5.0	115204 פיזיקה קוונטית 2
			8.5

ה'	ת'	נק'	סמסטר 6
4	2	5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
4	2	5.0	

### מקצועות בחירה: (16 נק')

יש לקחת לפחות שני מקצועות מהרשימה

ה'	ת'	נק'	
3	1	3.5	104165 פונקציות ממשיות*
3		3.0	104192 מבוא למתמטיקה שימושית**
2	1	2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
4	2	5.0	104273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה**
3	-	3.0	104112 גיאומטריה וסימטריה
4	2	5.0	104294 מבוא לאנליזה נומרית**
3	1	3.5	104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3	1	3.5	104144 טופולוגיה

\* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושני קורסים נוספים מהרשימה:

104273	-	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה
104177	-	גיאומטריה דיפרנציאלית
104144	-	טופולוגיה
104280	-	מודולים, חוגים וחבורות
104274	-	תורת השדות

\*\* לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

יש לבחור לפחות אחת משתי האפשרויות הבאות:

אפשרות 1		
114250	מעבדה לפיזיקה 5	3.0
אפשרות 2		
114252	פרוייקט ת' (בפקולטה לפיזיקה) או	3.0
114229	פרוייקט (בפקולטה לפיזיקה)	4.5

יש לבחור לפחות קורס אחד מהרשימה הבאה:

114210	אופטיקה (סמסטר ב')	3.5
116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א')	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א')	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א')	3.5
116031	אינפורמציה קוונטית (סמסטר ב')	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב')	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א' של מקצועות הבחירה במתמטיקה (מתוכם לכל היותר שני סמינרים), מרשימת מקצועות הבחירה בפיזיקה הניתנים על ידי הפקולטה לפיזיקה (רשימת בחירה 3) או המקצוע כימיה לפיסיקאים:

ה'	ת'	נק'	
3	1	3.5	124108 כימיה לפיסיקאים

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיזיקה. המועמדים יירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

98 נק'	מקצועות חובה
16 נק'	מקצועות בחירה
2 נק'	מקצועות בחירה כלל טכנוניים:
6 נק'	מקצועות בחירה חופשית
2 נק'	מקצועות העשרה
2 נק'	חינוך גופני

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	-	-	-	0.0
104000	-	-	-	2.0
104195	3	4	-	5.5
104066	3	4	-	5.5
114074	2	4	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
394800	2	-	-	1.0
<hr/>				
				20.5

\* חובה להירשם למקצוע זה. חד-פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104281	2	4	-	5.0
104168	2	4	-	5.0
114076	2	4	-	5.0
114021	-	-	3	1.5
324033	-	-	4	3.0
394800	2	-	-	1.0
<hr/>				
				20.5

\* מומלץ ללמוד בסמסטר זה את הקורס מושגי יסוד במתמטיקה 104002 (כמקצוע בחירה במתמטיקה). למי שיכול, מומלץ ללמוד כבר בסמסטר 2 את הקורס מבוא למחשב שפת פייתון.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104295	2	4	-	5.0
104285	1	3	-	3.5
104222	1	3	-	3.5
114101	2	3	-	4.0
114086	1	3	-	3.5
234128	2	2	2	4.0
<hr/>				
				23.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
104142	1	3	-	3.5
104030	1	3	-	3.5
104158	1	3	-	3.5
115203	2	4	-	5.0
114035	3		3	1.5
114036	2	4	-	5.0
<hr/>				
				22.0

למי שיכול מומלץ ללמוד בסמסטר 4 את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית)

ה'	ת'	נק'
3	-	3.0
3.0		

סמסטר 6  
104192 מבוא למתמטיקה שימושית

### 2.3 א') תכנית תלת-שנתית

#### במתמטיקה עם מדעי המחשב

("בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	94.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	20.0 נק'
מקצועות בחירה כלל טכניוניים:	
מקצועות בחירה חופשית	2 נק'
מקצועות העשרה	6 נק'
חינוך גופני	2 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

#### מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מסל א'.
- לפחות 2 מקצועות נוספים מהאיחוד של סל א' וסל ב'.
- לפחות מקצוע אחד מסל ג'.

שאר המקצועות מתוך מקצועות החובה והבחירה המועברים על ידי הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב

#### רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

נק'	סל א'
3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
3.0	106156 לוגיקה מתמטית
סל ב'	
3.5	104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות**
3.5	104165 פונקציות ממשיות*
5.0	104273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה**
3.0	104280 מודולים, חוגים וחבורות
3.0	104274 תורת השדות
3.5	104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3.0	104144 טופולוגיה

סל ג'	
3.0	236360 תורת הקומפליצה
3.0	236343 תורת החישוביות
3.0	236267 מבנה מחשבים

הערה: בעת תכנון בחירת הקורסים מהסלים, יש לקחת בחשבון שיש קורסים מהסלים ב' ו-ג' הדורשים קורסים מסל א' כמקצוע קדם.

\* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה, חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושלושה קורסים נוספים מסל ב'.

\*\* לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

### 2.3 ב') תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עם

#### מדעי המחשב

("מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	112.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	38 נק'
מקצועות בחירה כלל טכניוניים:	
מקצועות בחירה חופשית	4 נק'
מקצועות העשרה	6 נק'
חינוך גופני	2 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1	
ה'	4
ת'	3
מ'	-
נק'	5.5
ה'	4
ת'	3
מ'	-
נק'	5.5
ה'	2
ת'	1
מ'	-
נק'	2.5
ה'	2
ת'	2
מ'	-
נק'	4.0
ה'	4
ת'	-
מ'	-
נק'	3.0
ה'	16
ת'	9
מ'	2
נק'	20.5

סמסטר 1	
ה'	4
ת'	3
מ'	-
נק'	5.5
ה'	4
ת'	3
מ'	-
נק'	5.5
ה'	2
ת'	1
מ'	-
נק'	2.5
ה'	2
ת'	2
מ'	2
נק'	4.0
ה'	4
ת'	3
מ'	0
נק'	3.0
ה'	16
ת'	8
מ'	2
נק'	20.5

סמסטר 2	
ה'	4
ת'	2
מ'	-
נק'	5.0
ה'	4
ת'	2
מ'	-
נק'	5.0
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	2
ת'	1
מ'	-
נק'	2.5
ה'	2
ת'	2
מ'	2
נק'	4.0
ה'	-
ת'	2
מ'	1
נק'	1.0
ה'	17
ת'	8
מ'	21.0

סמסטר 3	
ה'	4
ת'	2
מ'	-
נק'	5.0
ה'	2
ת'	1
מ'	-
נק'	2.5
ה'	2
ת'	1
מ'	1
נק'	3.0
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	4
ת'	2
מ'	-
נק'	5.0
ה'	15
ת'	7
מ'	1
נק'	19.0

סמסטר 4	
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	2
ת'	1
מ'	1
נק'	3.0
ה'	-
ת'	2
מ'	-
נק'	1.0
ה'	11
ת'	6
מ'	1
נק'	14.5

\* המתחילים באביב ילמדו את הקורס אלגוריתמים קומבינטוריים בסמסטר 5.

סמסטר 5	
ה'	3
ת'	1
מ'	-
נק'	3.5
ה'	4
ת'	2
מ'	-
נק'	5.0
ה'	2
ת'	2
מ'	3
נק'	4.5
ה'	8
ת'	4
מ'	3
נק'	18.0

\* המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 4.  
\*\* עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

\* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה, חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושלושה קורסים נוספים מסל ב' של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב.

לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים:

- 104030 – מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 104273 – מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה

סמסטר 2	ה'	ת'	נק'
104281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104168 אלגברה ב'	4	2	5.0
104286 קומבינטוריקה	2	1	2.5
234124 מבוא לתכנות מערכות	2	2	4.0
114071 פיזיקה 1מ'	3	1	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	1.0
	19	10	21.0

## 2.4 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה עם

### סטטיסטיקה וחקר ביצועים

(״בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים״)

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
104293 תורת הקבוצות	2	1	-	2.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
234218 מבני נתונים	2	1	1	3.0
044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	22	5.0	19.0
	15	7	1	19.0

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה	88.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	25.5 נק'
מקצועות בחירה כלל טכניוניים	10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1-2 כמו בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה.

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
104291 אלגוריתמים קומבינטוריים*	3	1	-	3.5
104158 מבוא לחברות	3	1	-	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
	14	7	1	18.0

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס אלגוריתמים קומבינטוריים בסמסטר 5.

סמסטר 3	ה'	ת'	נק'
104295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	5.0
104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104158 מבוא לחברות	3	1	3.5
094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	3.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	3.5
	16	6	19.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104294 מבוא לאנליזה נומרית*	4	2	-	-	5.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
104279 מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	-	2.5
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	-	-	3.5
236343 תורת החישוביות	2	1	-	-	3.0
	15	6	5	6	18.5

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 4.

סמסטר 4	ה'	ת'	נק'
104193 תורת האופטימיזציה*	3	1	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	3.5
104142 מרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	3.5
קורס מדעי שני***	4	2	5.0
	16	6	19.0

סמסטר 6	ה'	ת'	נק'
104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
106156 לוגיקה מתמטית*	3	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	3.0
236267 מבנה מחשבים	2	1	3.0
קורס מדעי שני**	3	1	3.5
	13	3	15.5

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס לוגיקה מתמטית בסמסטר 7.

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס תורת האופטימיזציה בסמסטר 5.

\*\*עבור סל מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית. אין חובה להשלים את החובות בסל מדעי שני בסמסטר 4.

סמסטר 5-6	ה'	ת'	נק'
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
096324 הנדסת מערכות שירות	3	1	3.5
096327 מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים	3	1	3.5
096411 למידה סטטיסטית מבוססת נתונים	3	1	3.5
	12	4	14.0

סמסטר 7	ה'	ת'	נק'
קורס מדעי שלישי**	3	-	3.0
מקצועות בחירה כולל סמינרים			

\*\* עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

### מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מתוך סל ב' של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב.
- לפחות 3 מקצועות נוספים מרשימה א' של מקצועות במתמטיקה עיונית.

שאר המקצועות מתוך מקצועות החובה והבחירה המועברים על ידי הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב.

### מקצועות בחירה פקולטיים

במהלך ארבעת הסמסטרים האחרונים ללימודים יש לבחור קורסי בחירה חופשית בהיקף של 8 נק' וקורסי בחירה פקולטית בהיקף של – 25.5 נק'. יש לקחת בחשבון שחלק מהקורסים ניתנים פעם בשנה, וחלק פעם בשנתיים.

את קורסי החירה הפקולטית יש לבחור לפי הכללים הבאים:

- לפחות 2 מקצועות מסל א'.
- לפחות מקצוע אחד מכל אחד מהסלים ב' ו-ג'.
- לפחות 4 מקצועות מתוך איחוד הסלים ב' ו-ג'.

שאר הנקודות יילקחו מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה והסלים א', ב' ו-ג'.

## 2.5 תוכנית ארבע שנתית לתואר משולב במדעי המחשב ובמתמטיקה

(“בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה”)

מסלול זה ניתן בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב.

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר “בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה” (B.Sc.).

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 107.5-109.5
מקצועות בחירה	נק' 32.5-34.5
מקצועות בחירה כלל טכניוניים:	נק' 2
מקצועות בחירה חופשית	נק' 6
מקצועות העשרה	נק' 2
חינוך גופני	נק' 2

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	3	-	5.5
2	2	2	4.0
2	2	2	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	12	2	22.0

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
-	2	-	1.0
2	2	-	4.0
2	1	-	3.0
15	10	-	21.5

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
4	2	-	5.0
15	7	1	19.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
13	5	1	16.5

ה'	ת'	נק'
4	2	5.0
2	2	3.0
3	1	3.5
2	1	2.5
2	1	3.0
12	6	17/17.5

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 6.

באישור מרכז לימודי הסמכה, ניתן ללמוד קורסי בחירה המוצעים ע"י הפקולטה לתעשייה וניהול, בתנאי שהם בהיקף ורמה הדומים לקורסים ברשימה ב' ו-ג'.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים:

נק'	סל א':
3.5	104165 פונקציות ממשיות
3.5	104279 מבוא לחוגים ושות
5.0	104294 מבוא לאנליזה נומרית
5.0	104273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה
3.5	104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
3.5	104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3.0	104192 מבוא למתמטיקה שימושית
3.5	104291 אלגוריתמים קומבינטורים

נק'	סל ב':
3.0	106349 הסתברות מתקדמת
2.5	096425 סדרות עתיות וחיזוי
3.5	096414 סטטיסטיקה תעשייתית
2.5	096475 תכנון ניסויים וניתוחם
2.5	096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם
2.5	096465 אמינות מערכות
2.5	096450 השוואות מרובות
2.5	096401 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות
2.5	097449 סטטיסטיקה אי פרמטרית
3.0	098414 תיאוריה סטטיסטית (באישור המרצה)

נק'	סל ג':
3.0	106173 תורת המשחקים
3.5	096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
3.0	094334 סימולציה ספרתית
2.0	096350 קירובים באופטימיזציה קומבינטורית
2.5	096351 שיטות פולימהדרליות לתכנות בשלמים
2.5	097330 נושאים נבחרים בחקר ביצועים
2.5	097334 שיטות אלגבריות בתכנות בשלמים
3.5	098311 אופטימיזציה 1 (באישור המרצה)

לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושני קורסים נוספים מהרשימה:

104030	- מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104273	- מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה
104177	- גיאומטריה דיפרנציאלית
104144	- טופולוגיה
104280	- מודולים, חוגים וחבורות
104274	- תורת השדות
**	לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

### 3. תואר ראשון במתמטיקה עיונית לתלמידי פקולטות אחרות

סטודנט הלומד בפקולטה אחרת, רשאי לפנות אל הפקולטה למתמטיקה אחרי שצבר 72 נקודות לפחות ולבקש להתקבל לתואר נוסף במתמטיקה, בהתאם לתקנה 3.2.2 המופיעה בקטלוג הלימודים. במידה ובקשתו תיענה, הפקולטה תקבע לו תוכנית לימודים אישית העונה על הדרישות של תקנה 3.2.2.

מינימום הנקודות שעל הסטודנט לצבור בשני המסלולים הוא 0.75 מסכום הנקודות שיש לצבור בכל אחד מהמסלולים. לדוגמה, אם סטודנט לומד במסלול בו יש לצבור 159 נקודות, ורוצה ללמוד לתואר במתמטיקה (מסלול בו יש לצבור 120.5 נקודות) הרי שבסך הכל עליו לצבור לפחות 210 נקודות, כלומר במסגרת התואר הנוסף במתמטיקה עליו ללמוד לפחות 51 נקודות. התוכנית תיקבע בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט, כאשר מקצוע מתמטי ברמה מוגברת המכיל מקצוע חובה מתמטי במסלול הראשוני, יזכה את הסטודנט בהפרש הנקודות לתואר הנוסף במתמטיקה.

#### קורסים מומלצים ללומדים לתואר נוסף במתמטיקה (ייקבעו בהתאם לרקע)

2.5	תורת הקבוצות	104293
3.5	מבוא לחבורות	104158
5.0	אלגברה ב'	104168
5.0	חשבון אינפיניטסימלי 3	104295
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.5	תורת הפונקציות 1	104122
3.0	תורת השדות או	104274
3.0	מודולים חוגים וחבורות	104280
3.5	פונקציות ממשיות	104165
5.0	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	104273
3.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	104285

יתר הקורסים ייבחרו מתוך רשימה א' או מקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה.

### 4. הכרה בקורסים של תכנית התמחות בתורת המשחקים

במסגרת כל אחד ממסלולי הלימוד לתואר ראשון במתמטיקה, ניתן לשלב את תכנית ההתמחות בתורת המשחקים של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (מדעי הנתונים והחלטות). מידע מפורט אודות התכנית ותנאי הקבלה אליה מופיע תחת תכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (מדעי הנתונים והחלטות).

למתקבלים לתכנית ההתמחות יוכרו עד שני קורסים מתוך הרשימה הבאה של הקורסים בתכנית, כתחליף למקצועות בחירה פקולטתיים שנלמדים כחלק מתכנית הלימודים בפקולטה למתמטיקה.

- תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - 096570
- משחקים לא-שיתופיים - 096575
- מידע מבוזר וסוכנים רציונליים - 096204
- תורת המכרזים - 096573
- ידע ומשחקים במערכות מבוזרות - 236026
- נושאים מתקדמים בתורת המשחקים - 096572
- תכנון מנגנונים למדעי הנתונים - 097245
- למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים - 096576

\*\* על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות הלהן. נקודות מעבר ל-5 יחשבו כבחירה פקולטית:

5.0	1. שרשרת פיזיקה פיזיקה 2 ממ	114075
3.0	2. שרשרת ביולוגיה ביולוגיה 1	134058
3.5	3. שרשרת כימיה כימיה כללית (פתוח לרישום כלל טכניוני פעם בשנה)	134020
5.0	3. שרשרת כימיה יסודות הכימיה	124120
5.0	כימיה אורגנית או	125801
4.0	כימיה פיסיקלית	124510

נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	סמסטר 6
3.0	-	-	-	-	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
3.0	-	-	1	-	תורת הקומפליציה 236360
3.0	-	-	-	-	לוגיקה מתמטית* 106156
4.5	6	3	2	2	מערכות הפעלה 234123
13.5	6	3	3	10	

\*המתחילים באביב ילמדו את הקורס לוגיקה מתמטית בסמסטר 5.

#### סמסטר 7

מקצועות בחירה

#### מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ-14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות 104165 ושני קורסים נוספים מהרשימה:

- 104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 104273 - מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
- 104177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
- 104144 - טופולוגיה
- 104280 - מודולים, חוגים וחבורות
- 104274 - תורת השדות

לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים:

- 104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 104273 - מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה



סטודנט הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים מתקדמים, 2 נקודות בגין הקורס "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 24 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים מתקדמים, 2 נקודות בגין הקורס "אנגלית מורחבת" ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

סטודנט בעל תואר בוגר במתמטיקה בתכנית תלת-שנתית בטכניון או במוסד אחר בעל רמה דומה, חייב לצבור 57 נקודות:

- סטודנט הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 35 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים, 20 נקודות בעבודת המחקר ו-2 נקודות בגין מעבר "אנגלית מורחבת".
- סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 43 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים מתקדמים, 12 נקודות בעבודת הגמר ו-2 נקודות בגין הקורס "אנגלית מורחבת".

על הסטודנט ללמוד במשך שלושת הסמסטרים הראשונים לתואר (כחלק ממקצועות הלימוד הנדרשים ממנו) ארבעה קורסים בשניים מתוך שלושת הסלים הבאים: אלגברה, גיאומטריה-טופולוגיה ואנליזה.

הדרישה באלגברה היא:

- 106380 - אלגברה מודרנית 1
- 106381 - אלגברה מודרנית 2

הדרישה בגיאומטריה-טופולוגיה היא:

- 106383 - טופולוגיה אלגברית
- 106723 - יריעות דיפרנציאליות

הדרישה באנליזה היא:

- 106942 - אנליזה פונקציונלית
- 106413 - משוואות דיפרנציאליות חלקיות

סטודנט שלמד קורסים אלה, חלקם או כולם, או קורסים מקבילים באוניברסיטאות אחרות, יוכל לבקש הכרה בקורסים אלה.

סטודנט בעל תואר ראשון שלא מהפקולטה למתמטיקה בטכניון יחויב בלימוד מקצועות השלמה במידת הצורך.

רשימת מקצועות הלימוד של כל סטודנט תיקבע בתיאום עם המנחה.

לתלמידים מצטיינים הלומדים לתואר שני קיימת אפשרות לעבור למסלול ישיר ללימודי דוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

הסטודנט נדרש לתאם הנחייה עם חבר סגל תוך 6 חודשים מתחילת השתלמותו ולהגיש הצעת מחקר תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמותו.

## לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה למתמטיקה ניתן להשתלם לתואר "מגיסטר למדעים במתמטיקה" ו-"דוקטור לפילוסופיה" בתחומים הבאים:

### אנליזה והסתברות

אנליזה פונקציונלית משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות, הסתברות, תורה ארגודית, תורת המידה, תורת האופרטורים, אנליזה גיאומטרית, אנליזה ספקטרלית ופיזיקה מתמטית.

### אלגברה

תורת החבורות, תורת המספרים, תורת החוגים, תורת ההצגות, גיאומטריה אלגברית.

### מתמטיקה דיסקרטית

קומבינטוריקה, תורת הגרפים, גיאומטריה קומבינטורית, חישוביות, למידת מכונה, תורת האינפורמציה.

### גיאומטריה, טופולוגיה ודינמיקה

טופולוגיה בממדים נמוכים, תורת החבורות הגיאומטרית, גיאומטריה דיפרנציאלית, גיאומטריה אלגברית, טופולוגיה סימפלקטית וקונטקטית, תורת הקשרים, גיאומטריה היפרבולית, גיאומטריה פרקטלית, מערכות דינמיות ודינמיקה הומוגנית.

**הערה:** בנוסף, קיימת בנפרד תכנית בין-יחידתית למתמטיקה שימושית (ראו את הפרק המתאים בקטלוג) במסגרתה ניתן להשתלם במגוון רחב של נושאים הקשורים לשימוש בכלים מתמטיים בתחומים שונים של מדעים מדויקים והנדסה.

## לימודים לתואר מגיסטר

### תנאי הקבלה

ציון ממוצע 85 לפחות בתואר הראשון. בעלי ציון ממוצע שבין 85-80, זכאים להגיש את מועמדותם לדיון בוועדה ללימודים מתקדמים בפקולטה למתמטיקה.

תידרש השלמה של הקורס:

104165 - פונקציות ממשיות

ובנוסף שלושה מתוך ששת המקצועות הבאים (או מקצועות מקבילים באוניברסיטאות אחרות) אם הסטודנט לא למד אותם בלימודי התואר הראשון:

104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

104273 - מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה

(או 104276 - מבוא לאנליזה פונקציונלית)

104177 - גיאומטריה דיפרנציאלית

104144 - טופולוגיה

104280 - מודולים, חוגים וחבורות

104274 - תורת השדות

קורסי השלמה במידה וידרשו יהיו מעבר לנקודות הדרישה לתואר והסטודנט יצטרך לעבור קורסים אלה בממוצע 80 לפחות.

### דרישות הלימוד

הסטודנט יכול לבחור במסלול של עבודת מחקר או במסלול של עבודת גמר.

סטודנט בעל תואר מוסמך במתמטיקה בתכנית ארבע-שנתית בטכניון חייב לצבור 38 נקודות:

## לימודים לתואר דוקטור

מציאת מנחה היא תנאי הכרחי להגשת מועמדות לתואר דוקטור. הסטודנט חייב לצבור 10 נקודות במקצועות לימוד, ברמה נאותה, שייקבעו בתיאום עם המנחה. כמו כן עליו ללמוד מקצוע אחד בכל שנת השתלמות.

### מלגות

הפקולטה מציעה מגוון של מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים כמו גם משרות הוראה בפקולטה למתמטיקה.

### מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 8294281-04

[mathgrd@technion.ac.il](mailto:mathgrd@technion.ac.il)

אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה

[www.math.technion.ac.il](http://www.math.technion.ac.il)