

# הפקולטה למדעי המחשב

## חברי הסגל האקדמי

**דיקן הפקולטה**  
שמואלי עודד

### פרופסורים

אונגרש מריס  
איתי אלון  
אלבר גרשון  
ביהם אלי  
ברוקשטיין אלפרד  
ברעם יורם  
בשותי נאדר  
גוטסמן חיים  
גייגר דן  
גרימברג ארנה  
זקס שמואל  
יבנה ירמיהו  
מורן שלמה  
מקובסקי יוהן  
נאור ספי  
סידי אברהם  
עטיה חגית  
עציון טובי  
פרנסיז נסים  
קושלבץ איל  
קימל רון  
קרפ ריצ'רד \*  
רוט רוני  
שוסטר אסף  
שמואלי עודד

### פרופסורים חבריים

אלעד מיכאל  
בר-יהודה ראובן  
ברקת גיל  
ויטור יועד

יובל ישי

כהן ראובן

כ"ץ שמואל

לינדנבאום מיכאל

ליטמן עמי

פינטר רון

פישר אלדר

פרידמן רועי

קמינסקי מיכאל

רבני יובל

רוזני

ריבלין אהוד

שכנאי הדס

### מרצים בכירים

אל-יניב רן

בן-ששון אלי

גיל יוסף

מור טל

מרקוביץ שאול

פטרנק ארז

קנזה ירון

שפילקה אמיר

### פרופסורים אמריטי

גינצבורג אברהם

היימן מיכאל

יואלי מיכאל

כוכבי צבי

למפל אברהם

פז עזריה

### פרופ' ח' בגמלאות

קנטרוביץ אליעזר

\* פרופ' אורח מיוחד

במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביואינפורמטיקה, עיבוד אינפורמציה קוונטית, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל שני אודיטוריומים ושבע כיתות בהם מותקן ציוד מולטימדיה, ספרייה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימות חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

במסגרת עידוד המצויינות, הפקולטה מקיימת תכנית מצטיינים פקולטתית התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה, ומקצה להם משרדים מצויינים במחשבים בבנין הפקולטה. כמו כן יש לפקולטה תוכנית מלגות למצטייני סכם.

לפקולטה מגמת מצויינות בהנדסת תוכנה מוגברת שמטרתה העיקרית הינה הכשרת מובילי המחקר והפיתוח של מערכות עתירות טכנולוגיה.

## לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, ותכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארגון ותכנון מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, ביואינפורמטיקה, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - הנדסיות ומדעיות.

תכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים. במסלולים ההנדסיים המשותפים, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתוך תכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה, ובמסלולים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב כוללים קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זאת מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב ולא מוגבל לתחום התמחותו. ברובד השלישי של תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים בחלק מהמעבדות, ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי בשטחם.

המסלול להנדסת מערכות מידע והתכנות לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להרשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, תכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב, ותכניות לימודי מוסמכים לתארי מגיסטר ודוקטור. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכישר הנדסי לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג את התעשיות עתירות המדע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע רחב ומעמיק שיאפשר להם לפעול בתחומי המחשב המשתנים במהירות.

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, שפות תכנות, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה

שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר.

#### המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים (B.Sc. + B.Sc. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

#### לימודי מוסמכים

בוגרי הפקולטה למדעי המחשב, שהשגיהם יהיו נאותים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי המוסמכים של הפקולטה. בוגרי המסלולים להנדסת מערכות מידע והנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים גבוהים במסגרת הפקולטות להנדסת תעשייה וניהול והנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר גבוה בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיסיקה.

#### 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".



לבצעה גם במועד מאוחר יותר. כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

#### לפקולטה שמונה מסלולי לימוד כדלקמן:

##### המסלולים הכלליים למדעי המחשב

קיימים שני מסלולים כלליים: מסלול תלת-שנתי לתואר בוגר למדעים (B.Sc.) ומסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), שקול לתואר מהנדס. מסלולים אלה מיועדים לסטודנטים המעוניינים במגוון התחומים של מדעי המחשב: לימודי תוכנה וחומרה, תכנון מחשבים וישומיהם, בינה מלאכותית, תאוריה של מדעי המחשב ועוד.

##### המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), שקול לתואר מהנדס. מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

##### מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תכנית מצוינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הבטחון. המשתתפים בתכנית יכולים לסיים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה וכל הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך 4 שנות הלימוד.

##### המסלול להנדסת מערכות מידע

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. המסלול מכשיר מהנדסים אשר התמחותם היא בתכנון, תפעול וניהול של מערכות מידע ממוחשבות. המסלול מקנה ידע במיחשוב וארגון מסגרות כלכליות ותעשייתיות גדולות. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

##### המסלול להנדסת מחשבים

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת חשמל. מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

##### המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה.

##### המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

מסלול לשני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. + B.Sc. במתמטיקה ובמדעי המחשב), המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה,

## תוכנית הלימודים

### 1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	הסתברות מ'
2	1	-	2.5	קורס מתמטי נוסף *
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 ממ
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	תכן לוגי
3	2	-	4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
16	9	1	21.5	

#### \* אחד מבין הקורסים:

104135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' +	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3.5
104142	מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים	3.5
104120	מבוא לתורת הקרובים	3.0
104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3.5

+ קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיסיקה חצ' (114073), או פיסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).

הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה חופשית	8.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
סה"כ	18.0

#### 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 ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
תכן לוגי	3.0
סה"כ	10.0

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

מקצועות חובה	90.0 נק'
מקצועות בחירה	55.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

במקום מקצוע חובה או בחירה, אפשר ללמוד מקצוע מכיל ולזכות במלוא הנקודות.

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	-	3.0	קורס מדעי שלישי *
3	2	-	-	4.0	אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1
2	1	-	-	3.0	מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	2	-	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות
14	7	5	6	20.0	

#### \* אחד מבין הקורסים:

114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125001	כימיה כללית	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0

#### סמסטר 5

236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
		6.0

#### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חדו"א 1 ת' *
4	2	-	5.0	אלגברה א'
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' **
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	10	2	21.5	

\* סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים חדו"א 1 ת' (104012), חדו"א 2 ת' (104014), והקורס המתמטי הנוסף (סה"כ 13.0 נק') בסדרת הקורסים:

חשבון אינפיניטסימלי 1 (104195), חשבון אינפיניטסימלי 2 (104281), חשבון אינפיניטסימלי 3 (104282) (סה"כ 14.5 נק').

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

#### מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 55 נקודות בחירה כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 12 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 3 קבוצות פרושה לימוד 9 מקצועות שונים, מתוכם 3 מקצועות בכל קבוצת התמחות, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 26 נקודות לפחות משלושת קבוצות ההתמחות שנבחרו.

14 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 15 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות להלן.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' *
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	1.0	חינוך גופני
15	10	1	21.0	

\* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף (אם לא הוחלף בסדרת הקורסים באינפיניטסימלי) בשני הקורסים: מבוא לחבורות (104172) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

**קבוצות התמחות**

<b>נק'</b>	<b>7. מערכות מיחשוב</b>	<b>נק'</b>	<b>1. סיבוכיות של חישובים</b>
3.0	מערכות קבצים 234322	3.0	מבוא לתורת הצפינה 236309
3.0	מבוא לרשתות מחשבים 236334	3.0	תורת הסיבוכיות 236313
3.0	הגנה במערכות מתוכנות 236350	3.0	אלגוריתמים 2 236359
4.0	תכנון מעגלי VLSI 236354	2.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים 236374
3.0	מערכות מסד נתונים 236363	2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות 236508
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים 236510	2.0	סיבוכיות תקשורת 236518
3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר 236699	2.0	אלגוריתמי קרוב 236521
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי 236780	2.0	למידה חישובית 236760
	המקצוע המחייב הוא : 236363		המקצוע המחייב הוא : 236313
	<b>8. ראייה ורובטיקה</b>		<b>2. תורת האלגוריתמים</b>
3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב 234299	3.0	מבני נתונים 2 236312
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב 236327	3.0	אלגוריתמים מבוזרים א' 236357
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי 236860	3.0	אלגוריתמים 2 236359
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות 236861	2.0	אלגוריתמי קרוב 236521
2.0	ראייה ממוחשבת 236873	3.0	שיטות באנליזה של אלגוריתמים 236715
3.0	זיהוי ראייתי 236875	3.0	גאומטריה חישובית 236719
2.0	מבוא לרובטיקה 236927	3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב' 236755
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית 104177	2.0	למידה חישובית 236760
	המקצוע המחייב הוא : 236327		<b>3. לוגיקה וישומיה</b>
	<b>9. גאומטריה וגרפיקה</b>	3.0	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות 236298
3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב 234299	3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2 236304
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1 234325	3.0	גדירות וחישוביות 236331
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2 236324	3.0	מבוא לאימות תוכנה 236342
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה 236329	3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה 236345
3.0	סינטזה של תמונות 236373	3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים 236356
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם 236716	3.0	מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי 236367
3.0	גאומטריה חישובית 236719	3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות 236368
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית 104177	3.0	מבוא לתחשיב למדא והטפסה 236697
	המקצוע המחייב הוא : 234325		<b>4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה</b>
	<b>10. למידה ובינה מלאכותית</b>	3.0	מבוא לתורת הצפינה 236309
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות 236299	3.0	הגנה במערכות מתוכנות 236350
3.0	רשתות בייסיאניות 236372	3.0	קריפטולוגיה מודרנית 236506
3.0	מבוא לבינה מלאכותית 236501	2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות 236508
3.0	גילוי מידע וזיהוי תבניות 236708	2.0	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת 236516
3.0	מבוא למערכות לומדות 236756	2.0	קידוד במערכות אחסון מידע 236520
2.0	למידה חישובית 236760	3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 236990
3.0	תורת הלמידה הסטטיסטית 236761		המקצועות המחייבים הם : 236309 או 236506
3.0	מבוא לרשתות עצביות 236941		<b>5. פיתוח מערכות תוכנה</b>
3.5	מבוא לסטטיסטיקה 094423	3.0	שפות תכנות 234319
	המקצוע המחייב הוא : 236501	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה 234321
	<b>11. פיסיקה חישובית וחישוב מדעי</b>	3.0	מבוא לאימות תוכנה 236342
3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב 234299	3.0	מערכות מסד נתונים 236363
3.0	אלגברה לינארית נומרית 236320	3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות 236368
3.0	מבוא לאופטימיזציה 236330	3.0	תיכון תוכנה 236700
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות 236336	2.0	תכנות מונחה עצמים 236703
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים 236339		אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי 236780
2.0	שיטות רב-סריג 236790		המקצוע המחייב הוא : 234319
	המקצועות המחייבים הם : 234299 או 236320		<b>6. תקשורת ומערכות מבוזרות</b>
	<b>12. ביואינפורמטיקה</b>	3.0	מבוא לרשתות מחשבים 236334
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה 234525	3.0	תקשורת באינטרנט 236341
3.0	אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית 236522	3.0	הגנה במערכות מתוכנות 236350
3.5	מבוא לסטטיסטיקה 094423	3.0	מערכות מבוזרות 236351
3.0	כימיה כללית 125001	3.0	אלגוריתמים מבוזרים א' 236357
5.0	כימיה אורגנית 125801	3.0	תכנות מקבילי ומבוזר 236370
2.5	ביוכימיה של חלבונים 134019	3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים 236510
3.5	גנטיקה כללית 134020		אלגוריתמים מבוזרים ב' 236755
			המקצועות המחייבים הם : 236334 או 236370

3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי	236367
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	סינתזה של תמונות	236373
2.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'	236381
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	236502
3.0	פרויקט בתוכנה	236504
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515
2.0	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	236516
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
3.5	יסודות התכנות בלוגיקה	236519
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
2.0	אלגוריתמי קרוב	236521
3.0	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	236522
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612
3.0	מבוא לתחשיב למדא והטפסה	236697
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698
3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	236699
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	הוכחת נכונות של תכניות	236701
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
3.0	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	236706
3.0	גילוי מידע וזיהוי תבניות	236708
2.0	הצפנת מקורות ושימושים	236710
3.0	תורת המשמעות של שפות תכנות	236711
3.0	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	236715
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
3.0	אופטימיזציה קומבינטורית	236718
3.0	גאומטריה חישובית	236719
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	236739
2.0	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757
2.0	למידה חישובית	236760
3.0	תורת הלמידה הסטטיסטית	236761
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
2.0	שיטות רב-סריג	236790
3.0	רשתות מחשבים מהירות	236840
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	236845
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות	236861
2.0	ראיה ממוחשבת	236873
3.0	פרויקט בראיה ממוחשבת	236874
3.0	זיהוי ראייתי	236875
2.0	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	236918
2.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901

3.0	1	134058	ביולוגיה
2.5		134082	ביולוגיה מולקולרית
המקצועות המחייבים הם : 236522 ו-094423			
הערה : מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.			

**רשימה א'**

**כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט**

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	234304
4.0	פרויקט ב-VLSI א'	234306
3.0	שפות תכנות	234319
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	234321
3.0	מערכות קבצים	234322
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	234525
3.0	תורת המיתוג המתקדמת	236276
3.0	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	236298
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	עיבוד שפות טבעיות א'	236300
3.0	עיבוד שפות טבעיות ב'	236302
3.0	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	פרויקט בתכן לוגי מ'	236305
2.0	גרפים מרחיבים ושימושיים	236307
3.0	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	236308
3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	תורת השפות הפורמליות	236310
3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	236311
3.0	מבני נתונים 2	236312
3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	אלגברה לינארית נומרית	236320
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	236323
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	גדירות וחישוביות	236331
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	236339
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	236340
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	יסודות האנליזה למדעי המחשב	236344
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב	236346
3.0	פרויקט באבטחת מידע	236349
3.0	הגנה במערכות מתוכנות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354
3.0	אלגוריתמים בשלמים	236355
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358
3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361
3.0	מערכות מסד נתונים	236363

**רשימה ב'**

נק'		
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	ביוכימיה של חלבונים	134019
3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	ביולוגיה 1	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.5	מסלולים מטבוליים	134113
4.0	ביולוגיה של התא	134116
2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	134120

וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

נק'	<b>מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים</b>	
3.0	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה	044127
4.0	אותות ומערכות	044130
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	044151
4.0	פרויקט א'	044167
4.0	פרויקט ב'	044169
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	044261
3.0	פרויקט במערכות תוכנה	044265
3.0	מיקרו מחשבים	044800
3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.0	תכן בעזרת מחשב של VLSI	046880
3.0	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
3.0	רשתות A.T.M	046992
2.0	ארכיטקטורות VLSI	048878
2.0	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	048921
3.5	אפיון וניתוח מערכות מידע	094222
3.0	הערכה ובחירה של מערכות מחשבים	094247
3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מערכות דינמיות לינאריות	094323
3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325
3.0	סימולציה ספרתית	094334
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	מבוא לכלכלה	094591
2.5	בקרה משקית למהנדסים	094810
3.5	חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
3.5	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
3.5	מערכות מרובות סוכנים	096227
3.5	מערכות מידע מבוזרות	096250
2.5	מבוא לתורת השיבוץ	096326
3.5	התנהגות ארגונית	096600
2.5	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	097210
2.5	תורת המשחקים השיתופיים	097317
3.5	תורת הפונקציות 1	104122
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.0	מבוא לתורת המספרים	104154
3.5	פונקציות ממשיות	104165
2.5	מבוא לחבורות	104172
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214
2.5	פונקציות מרוכבות	104215
2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	104216
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	תורה קומבינטורית 2	106326
3.0	גאומטריה אלגברית	106330
3.0	תורת המידה	106378
3.0	טופולוגיה אלגברית	106383
4.0	מכניקה אנליטית	114101
3.5	פיסיקה של מצב מוצק	114217
4.0	תורה אלקטרומגנטית	114245
5.0	פיסיקה קוונטית 1	115203
5.0	פיסיקה קוונטית 2	115204
4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	115211
2.0	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116130
2.5	כימיה פיסיקלית ב'	124503
2.5	כימיה אורגנית ב'	124801

**2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי**

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	87.0 נק'
מקצועות בחירה	22.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד. סמסטרים 1, 2, 3 כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי.

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

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מדעי שלישי *	3	-	-	-	3.0
234107 אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120 מערכות הפעלה	2	3	6	-	4.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
	12	6	5	6	17.0

\* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
	4	2	-	6.0

**מקצועות בחירה**

על הסטודנט לקחת 18 נק' לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו שני פרויקטים, או סמינר אחד ופרויקט אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי).

### 3. המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכנה, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה. מסיימי המסלול יקבלו את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה" (Bachelor of Science in Software Engineering). כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

**הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.**

#### תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	118.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה	6.0-6.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית כללית	25.5-26.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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

#### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104012	4	3	-	5.5
104167	4	2	-	5.0
234114	2	2	2	4.0
234145	2	1	-	3.0
או	2	1	-	3.0
044145	4	-	-	3.0
324012	-	-	-	1.0
394901	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

#### סמסטר 2

104014	4	2	-	5.0
104134	2	1	-	2.5
114071	3	1	-	3.5
234118	2	1	1	3.0
234122	2	2	-	3.0
234141	2	1	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

#### סמסטר 3

094412	3	2	-	4.0
114075	4	2	-	5.0
234218	2	1	1	3.0
234262	2	1	-	3.0
234293	3	2	-	4.0
234319	2	1	-	3.0
	16	9	1	22.0

#### סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	2	3	6	4.0
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
2	1	2	-	3.0
2	2	-	-	3.0
12	8	5	6	19.0

#### לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.0
3	2	-	-	4.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	2	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
16	8	-	2	22.0

\* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

#### סמסטר 6

236334	2	1	-	3.0
236368	2	1	-	3.0
	4	2	-	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

#### סמסטר 7

234311	2	-	-	3.0
	2	-	-	3.0

#### סמסטר 8

234312	2	-	-	3.5
	2	-	-	3.5

#### לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

היות וחלק מהקורסים ניתנים רק פעם בשנה, ילמדו בסמסטר 5 את הקורס 236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות ובסמסטר 6 את הקורס 236342 מבוא לאימות תוכנה. כמו כן יקחו את הפרויקט השנתי שלב א' 234311 בסמסטר 6 ואת שלב ב' 234312 בסמסטר 7.

#### מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 32 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 2 קורסים (6.0-6.5 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. מקצועות הבחירה הפקולטית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל פרויקט אחד לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א' או ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

**הערה:** סטודנט יכול לבחור מקצוע אחד מתוך רשימת הקורס המתמטי הנוסף מהמסלול הכללי הארבע-שנתי וכן את הקורס מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצועות בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

רשימת ליבה	נק'
תכנון פרויקטים וניהולם	095140
הגנה במערכות מתוכנתות	236350
מערכות מסדי נתונים	236363
מבוא לבינה מלאכותית	236501
תיכון תוכנה	236700

## מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכיבת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת תוכנה וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכנות.

המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובפרט לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות". היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון בהנדסת תוכנה וכן מקצועות לימודי מוסמכים לקראת תואר M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן וכן להשלים 18 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

### הבהרות:

- קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכס גבוה במיוחד כפי שיקבע ממת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
- קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותואר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
- המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
- מומלץ ללמוד קורס מדעי שלישי או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
- מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
- מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
- מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני ידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 18) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה ידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
- להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 18 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ללימודי מוסמכים וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
- סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להרשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
- ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
- בבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
- לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתוכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתוכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתוכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

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

6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו שני הדיקנים של פקולטות האם, ואשר נתנו בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

### תוכנית הלימודים

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

הנדסאים:	פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי
תכן וישום מערכות-מידע	3.5 נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	19.5

### פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט ראשי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון 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	115.0 נק'
מקצועות בחירה	35.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104012 חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 או מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 אנגלית טכנית **	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.  
\*\* חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

### סמסטר 2

104014 חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5

## 4. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

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

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

### קבלת סטודנטים

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

2. מעבר לקבלה זו על פי סכס, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההשגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בוועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם

**רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע**

**מקצועות הנדסת תעשייה וניהול**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.5	2	-	-	6	094196
2	1	-	-	3.5	2	-	-	-	094237
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	094287
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	094564
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094607
2	2	-	-	3.0	2	-	-	-	095618
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096208
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096209
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096210
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096211
2	1	-	2	3.0	2	-	-	-	096220
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096225
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096226
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096227
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096229
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096230
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096240
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096250
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096260
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096261
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096263
2	-	1.5	-	2.5	2	-	-	-	096270
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096324
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096326
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096411
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096560
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	096570
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096600
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	096820
3	-	2	-	3.5	3	-	-	-	097130
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097210
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097230
2	2	-	-	3.0	2	-	-	-	097240
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097250
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097260
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097317
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	097333
2	2	-	-	3.0	2	-	-	-	097638

**מקצועות מדעי המחשב**

2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234267
2	-	-	3	3.0	2	-	-	-	234302
2	-	-	3	3.0	2	-	-	-	234303
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234319
2	2	-	-	3.0	2	-	-	-	234321
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234325
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234262
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236317
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236335
2	1	2	-	3.0	2	-	-	-	236341
2	1	1	-	3.0	2	-	-	-	236342
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236350
2	1	2	-	3.0	2	-	-	-	236353
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236360
2	-	-	3	3.0	2	-	-	-	236366
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236370
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236372
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236501
2	1	2	-	3.0	2	-	-	-	236506
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236510

2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234141
-	2	-	-	1.0	-	-	-	-	394901
16	10	1	-	22.0	-	-	-	-	

\* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.

**סמסטר 3**

3	2	-	-	4.0	3	-	-	-	094412
3	-	2	-	3.5	3	-	-	-	094821
2	1	1	-	3.0	2	-	-	-	234218
3	2	-	-	4.0	3	-	-	-	234293
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094313
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094323
17	7	3	-	21.5	-	-	-	-	

**סמסטר 4**

3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094423
3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094314
4	2	-	-	5.0	4	-	-	-	114075
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234247
2	2	3	2	4.0	2	-	-	-	234120
14	7	3	6	19.0	-	-	-	-	

**סמסטר 5**

3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	094139
3	-	2	-	3.5	3	-	-	-	094222
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	234322
2	1	-	-	2.5	2	-	-	-	095605
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236343
3	-	-	-	3.0	3	-	-	-	
15	4	2	18.5	-	-	-	-	-	

\* אחד מבין הקורסים:

3	1	-	-	3.5	3	-	-	-	114073
3	-	2	-	4.0	3	-	-	-	114101
3	-	2	-	4.0	3	-	-	-	114245
2	1	-	-	4.0	2	-	-	-	124114
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	125001
2	1	-	-	3.5	2	-	-	-	125011
15	4	1	3.0	-	-	-	-	-	134058

**סמסטר 6**

2	1	1	-	3.0	2	-	-	-	094334
3	-	1	-	3.5	3	-	-	-	095140
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236334
2	1	-	-	3.0	2	-	-	-	236363
9	4	1	12.5	-	-	-	-	-	

**מקצועות בחירה**

יש לבחור 25 נקודות לפחות מרשימת המקצועות היעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד 3 מקצועות לפחות מכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתר נקודות הבחירה הנדרשות לתואר, ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטת למדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור לפחות באחת האופציות הבאות:

1. קדם פרויקט תכן ופרויקט תכן 1 (5.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' 1	נק' 3.0
<b>פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:</b>	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
מערכת ספרותיות	ה' 2	ת' 2	מ' -	פ' -	נק' 3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	ה' 2	ת' -	מ' -	פ' -	נק' 3.0
פרויקט מיוחד	ה' 2	ת' 1	מ' 2	פ' -	נק' 4.0
בחירה פקולטית	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
בחירה חופשית	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 6.0
סה"כ					19.0

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

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 4.0
תכנן לוגי ומבוא למחשבים	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
ארגון ותכנות המחשב	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
סה"כ					18.0

**תוכנית הלימודים**

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	107.5-110.5	נק'
מקצועות ליבה	11.0-9.0	נק'
מקצועות בחירה פקולטית	31.5-26.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

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

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 בטיחות במעבדות חשמל	3	-	-	***
104012 חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104016 אלגברה 1 מורחב *	4	2	-	5.0
או				
104167 אלגברה א' *	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ' **	2	2	2	4.0
או				
234117 מבוא למדעי המחשב ח' **	2	2	2	4.0
234145 או				
044145 מערכות ספרותיות	2	1	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

\* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" 104016.  
 סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א' " 104167.  
 \*\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.  
 סטודנטים של מדעי המחשב יקחו מבוא למדעי המחשב מ' 234114.  
 סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו מבוא למדעי המחשב ח' 234117.  
 \*\*\* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

**סמסטר 2**

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104014 חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

236700 תיכון תוכנה	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' 1	נק' 3.0
236701 הוכחת נכונות של תכניות	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0
236703 תכנות מונחה עצמים	ה' 2	ת' 2	מ' -	פ' -	נק' 3.0
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים	ה' 2	ת' -	מ' -	פ' -	נק' 2.0
בדידים	ה' 2	ת' 1	מ' 2	פ' -	נק' 3.0
236756 מבוא למערכות לומדות	ה' 2	ת' 1	מ' 2	פ' -	נק' 3.0
236941 מבוא לרשתות עצביות	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0

**פרויקטים ומקצועות יעודיים**

094189 קדם פרויקט תכן	ה' 1	ת' -	מ' -	פ' 6	נק' 1.5
094195 פרויקט תכן 1	ה' 2	ת' -	מ' -	פ' 6	נק' 3.5
234301 פרויקט בעיבוד נתונים ה'	ה' 2	ת' -	מ' -	פ' 3	נק' 3.0
236510 מימוש מערכות מסדי נתונים	ה' 2	ת' 1	מ' -	פ' -	נק' 3.0

**5. המסלול להנדסת מחשבים**

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור 158 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות: מקצועות חובה, מקצועות ליבה, מקצועות בחירה ומקצועות בחירה חופשית, באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148.

4. יצבור 10.0 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

**קבלת סטודנטים**

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בוועדת המסלול להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

**מקצועות ליבה**

שם קורס	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
פיסיקה 2 ממ	114075	4	2	-	5.0
הסתברות מ' *	094412	3	2	-	4.0
או					
מבוא להסתברות ח' *	104034	3	1	-	3.5
משוואות דיפי רגילות ת'	104135	2	1	-	2.5
פונקציות מרוכבות	104215	2	1	-	2.5
מבני נתונים 1	234218	2	1	1	3.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים **	044262	2	1	-	3.0
		15	7/8	1	19.5/20.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר קורס לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

\* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ' " 094412.  
 סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח' " 104034.  
 \*\* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" 234262.

**מקצועות בחירה**

**קבוצות התמחות**  
 מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה פרושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

שם קורס	נק'	ה'	ת'	מ'
תורת המעגלים החשמליים	044105	3	1	-
טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214	2	1	-
משוואות דיפי חלקיות ת'	104220	2	1	-
אלגוריתמים 1	234247	2	1	-
פיסיקה ח'3	114073	3	1	-
יסודות התקני מל"מ	044127	3	1	-
מבנה מחשבים *	046267	2	1	-
		17	7	-

\* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" 234267.

**1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים**

או 236334 מבוא לרשתות מחשבים	044334
אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
מיקרו מחשבים	044800
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
או	
תכנון מעגלי VLSI	236354
או 236276 תורת המיתוג המתקדמת	046276
או 236335 תכן רשתות מחשבים	046335
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
או	
מערכות מבוזרות	236351
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	046272
או 236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	048845
תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	236706
רשתות מחשבים מהירות	236840
כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
המקצועות המחייבים הם : 236334/044334 או 236357.	

שם קורס	נק'	ה'	ת'	מ'	פ'
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147	3	1	-	-
אותות ומערכות	044130	3	1	-	-
מערכות הפעלה	234120	2	2	3	6
או					
מבנה מערכות הפעלה	046209	2	2	-	-
		8	4	3/-	6/-
		12.0			

**6 סמסטר**

מעבדה להנדסת חשמל ח'1	044151	-	-	4	-
פרויקט א'	044167	-	-	4	-
או					
פרויקט במדעי המחשב *		2/-	1/-	4	4.0/-
					3.5/14
					3.0
פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303	2	-	-	3
או					
פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366	2	-	-	3

\* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

**7 סמסטר**

פרויקט ב'	044169	-	-	4	-
או					
פרויקט במערכות תוכנה	044265	-	-	4	-
או					
פרויקט במדעי המחשב *		2/-	1/-	4	4.0/-
					3.5/14
					3.0

\* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

**3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות**

מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
מבני נתונים 2	236312
תורת הסיבוכיות	236313
תורת החישוביות	236343
יסודות האנליזה למדעי המחשב	236344
אוטומטים ושפות פורמליות	236353

046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי  
 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים  
 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI  
 המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-046237/236354.

**7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי**

234107 אנליזה נומרית 1  
 234319 שפות תכנות  
 234321 שיטות בהנדסת תוכנה  
 234322 מערכות קבצים  
 046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה  
 236275 חישוב על מקבילי ומבוזר  
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה  
 או  
 236330 מבוא לאופטימיזציה  
 או  
 104193 תורת האופטימיזציה  
 236350 הגנה במערכות מתוכנות  
 046266 שיטות הידור (קומפילציה)  
 או  
 236360 תורת הקומפילציה  
 236363 מערכות מסד נתונים  
 236370 תכנות מקבילי ומבוזר  
 236703 תכנות מונחה עצמים  
 או  
 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים  
 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות  
 או  
 236351 מערכות מבוזרות  
 236790 שיטות רב-סריג  
 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות

**8. בקרה**

044191 מערכות בקרה 1  
 044192 מערכות בקרה 2  
 044193 מעבדה לבקרה לינארית  
 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות  
 אותות אקראיים  
 046189 תכן מסננים אקטיביים  
 046196 בקרה לא לינארית  
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה  
 או  
 236330 מבוא לאופטימיזציה  
 או  
 104193 תורת האופטימיזציה  
 236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים  
 236927 מבוא לרובטיקה  
 המקצוע המחייב הוא: 044191.

**9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות**

236353 אוטומטים ושפות פורמליות  
 234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב  
 שפות תכנות  
 234319 שפות תכנות  
 236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות  
 236300 עיבוד שפות טבעיות א'  
 236302 עיבוד שפות טבעיות ב'  
 236342 מבוא לאימות תוכנה  
 236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה  
 046266 שיטות הידור (קומפילציה)  
 או  
 236360 תורת הקומפילציה  
 236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות  
 236519 יסודות התכנות בלוגיקה  
 236701 הוכחת נכונות של תכניות  
 המקצוע המחייב הוא: 236353.

236355 אלגוריתמים בשלמים  
 236359 אלגוריתמים 2  
 236506 קריפטולוגיה מודרנית  
 או  
 046270 מבוא לקריפטוגרפיה  
 236309 מבוא לתורת הצפינה  
 236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת  
 236520 קידוד במערכות אחסון מידע  
 236522 אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית  
 236710 הצפנת מקורות ושימושים  
 236719 גאומטריה חישובית  
 236760 למידה חישובית  
 236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית  
 המקצוע המחייב הוא: 236343.

**4. עיבוד אותות ותמונות**

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות  
 044202 אותות אקראיים  
 046200 עיבוד וניתוח תמונות  
 או  
 236860 עיבוד תמונות דיגיטלי  
 046345 גרפיקה ממוחשבת  
 או  
 234325 גרפיקה ממוחשבת 1  
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה  
 או  
 104193 תורת האופטימיזציה  
 או  
 236330 מבוא לאופטימיזציה  
 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים  
 046332 מערכות ראייה ושמיעה  
 046745 עיבוד ספרתי של אותות  
 סינתזה של תמונות  
 236373 גאומטריה נומרית של תמונות  
 236861 ראייה ממוחשבת  
 236873 המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200  
 236860

**5. מערכות נבונות**

046345 גרפיקה ממוחשבת  
 או  
 234325 גרפיקה ממוחשבת 1  
 236501 מבוא לבניה מלאכותית  
 236927 מבוא לרובטיקה  
 234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב  
 236372 רשתות בייסאיניות  
 236373 סינתזה של תמונות  
 236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם  
 236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים  
 236756 או 046195 מבוא למערכות לומדות  
 236760 למידה חישובית  
 236861 גאומטריה נומרית של תמונות  
 236941 מבוא לרשתות עצביות  
 המקצועות המחייבים הם: 046345 / 046325 או 236501 או 236927.

**6. מעגלים אלקטרוניים משולבים**

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)  
 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI  
 או  
 236354 תכנון מעגלי VLSI  
 044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק  
 044140 שדות אלקטרומגנטיים  
 044148 גלים ומערכות מפולגות  
 046187 תכן מעגלים אנלוגיים  
 046189 תכן מסננים אקטיביים  
 046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפוריים)  
 046236 התקני מיקרוגל אקטיביים

## 6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואילגוריתמים חדשניים. פענוח רצף הגנום האנושי גורם למהפכה הן בהבנת האבולוציה והביולוגיה של האדם והן בהבנת מחלות ופיתוח תרופות ואמצעים לאבחנה מוקדמת.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה מולקולרית ותאית ובמדעי המחשב ללא דרישות נוספות.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה".

### קבלת סטודנטים

1. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו לפקולטה למדעי המחשב.
2. סטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד, כפי שיקבע מעת לעת, יוכלו להתקבל לתכנית מיד עם תחילת לימודיהם. שאר הסטודנטים יוכלו להרשם לתכנית לקראת סיום הסמסטר השני ללימודיהם בפקולטה למדעי המחשב. ניתן להרשם לתכנית גם לאחר מכן, אך הצטרפות מאוחרת עלולה להאריך את משך הלימודים.
3. במשך כל תקופת לימודיו במסלול לביואינפורמטיקה יוכל סטודנט לעבור למסלול אחר באחת מפקולטות האם, תוך השלמת הדרישות לקבלת תואר במסלול שבוחר.

### תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 161.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	119.5 נק'
מקצועות בחירה	32.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104012	4	3	-	5.5
104167	4	2	-	5.0
234114	2	2	2	4.0
234145	2	2	2	4.0
או	2	1	-	3.0
044145	2	1	-	3.0
324012	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

### סמסטר 2

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104014	4	2	-	5.0
104134	2	1	-	2.5
114071	3	1	-	3.5
234118	2	1	1	3.0
234122	2	2	-	3.0
234141	2	1	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412	3	2	-	4.0
234218	2	1	1	3.0
234293	3	2	-	4.0
125001	2	2	-	3.0
134058	3	-	-	3.0
114075	4	2	-	5.0
	17	9	1	22.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234247	2	1	-	-	3.0
234120	2	2	3	6	4.0
125801	4	2	-	-	5.0
134020	3	1	-	-	3.5
134019	2	2	-	-	2.5
	13	8	3	6	18.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
234525	2	1	-	2.5
236343	2	1	-	3.0
094423	3	1	-	3.5
134082	2	1	-	2.5
124503	2	1	-	2.5
134113	3	1	-	3.5
	14	6	-	17.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
236522	2	1	-	3.0
134119	2	1	-	2.5
134120	1	-	5	2.0
134116	4	-	-	4.0
136093	2	-	-	2.0
לביואינפורמטיקה *	2	-	-	2.0
126304	2	-	-	2.0
136066	3	-	-	3.0
	14	2	5	16.5

\* אחד מהשניים.

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236524	2	-	-	3	3.0
פרויקט בביואינפורמטיקה	2	-	-	3	3.0

### מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 14.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

נק'	מספר	תיאור
3.0	236363	מערכות מסד נתונים
3.0	236372	רשתות בייסיאניות
3.0	236501	מבוא לבינה מלאכותית
3.0	236756	מבוא למערכות לומדות
2.0	236760	למידה חישובית
3.0	236941	מבוא לרשתות עצביות
2.0	236950	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
2.5	336501	סיווג ואישיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות
4.0	044130	אותות ומערכות
3.0	044202	אותות אקראיים
3.5	094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
3.5	094323	מערכות דינמיות לינאריות
3.0	096411	שיטות כריית נתונים
2.5	096475	תכנון ניסויים וניתוחם

או מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב

**הערה:** במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית במדעי המחשב יהיה 14 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

על הסטודנט לקחת 17.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
277006	מבוא למערכות חישה	3.0
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה *	4.0
134116	ביולוגיה של התא	4.0
134069	ביולוגיה התפתחותית	2.5
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה	2.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0
136016	פרקים בנירוביולוגיה	2.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3.0
134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3.5
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
136090	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA	2.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2.5
066327	שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פסיקליות	2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5

**הערה:** במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטת בביולוגיה יהיה 17 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

\* מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות. כולל הבנוסף, מטעם הפקולטה לביולוגיה, כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

**7. תוכנית לימודים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב**

**(בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)**

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים תלת-שנתיים המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, הנבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים במתמטיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.Sc.).

**קבלת סטודנטים**

1. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מתמטיקה או מדעי המחשב).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

**על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:**

מקצועות חובה	109.5-110 נק'
מקצועות בחירה	34-34.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

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

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	2	21.5

\* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

**סמסטר 1**

104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.0
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
234145	מערכות ספרתיות *	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
17.5		9	1	23.0	

**סמסטר 2**

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה לינארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לחברות	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
17.5		9	1	23.0	

**סמסטר 3**

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
106156	לוגיקה מתמטית *	3	-	-	3.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכנ לוגי	2	1	-	3.0
114071	פיסיקה מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
13		7/8	1	17.5/	

\* למתחילים באביב

**סמסטר 4**

106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	1	-	3.5
104285	משוואות דיפרגיליות א'	3	1	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
234120	מערכות הפעלה	2	3	6	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
14		6/7	5	6	19/

\* למתחילים באביב

**סמסטר 5**

104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
17		6	-	21.0	

**סמסטר 6**

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
6		2/3	-	7/7.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
16	7	4	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	2.5	104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	11	1	22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת'
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	2	-	3.0	125001 כימיה כללית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
13	9	3	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	-	3	2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4 מח'
4	1	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
9	3	3	14.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
3	1	-	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
10	6	5	6	15.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7	
3	1	-	3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק	
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות	
-	-	6	3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'	
-	-	-	3.0	או	
-	-	-	3.0	114252 פרויקט ת'	
5	2	6/-	6/-	9.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
3	1	-	3.5	044145 פיסיקה 1 מ'
15	9	2	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
3	1	-	3.5	044145 פיסיקה 1 מ'
15	9	2	21.0	

**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.

**8. תוכנית לימודים לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב**

**(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)**

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.Sc.).

**קבלת סטודנטים**

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

**על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:**

מקצועות חובה	126	נק'
מקצועות בחירה *	24.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0	נק'

\* הסטודנט יבחר לפחות 10\*\* נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

\*\* ניתן לבחור גם את הקורס מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130 (2.5 נק').

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

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
3	1	-	3.5	044145 פיסיקה 1 מ'
15	9	2	21.0	

**9. שונות**

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם ע"י לימוד 4 נקודות פחות או יותר ממספר נקודות החובה הכתוב בקטלוג ובלבד שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג. (את הנקודות החסרות ישלים הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).
2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט בתוכנה. במקרה זה ינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.
3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להרשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.

**לימודי מוסמכים**

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים", "דוקטור לפילוסופיה" וכן מסלול ישיר לדוקטורט.

**שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה הם:**

- תורת האלגוריתמים (סדרתיים ומבוזרים, דטרמיניסטיים והסתברותיים)
- תורת הצפינה (הצפנת מקורות, הצפנת ערוצים וקודים לתיקון שגיאות)
- קריפטוגרפיה
- עיבוד אינפורמציה קוונטית
- תורת הסיבוכיות של חישובים
- לוגיקה במדעי המחשב
- מבני נתונים
- מסדי נתונים
- מודלים של מערכות מחשבים והערכת ביצועיהם
- למידה חישובית
- אנליזה נומרית
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- תכנון ובדיקת מעגלי VLSI
- רשתות תקשורת מחשבים
- בלשנות חישובית
- בינה מלאכותית
- רשתות עצביות
- מערכות מומחה
- גאומטריה חישובית
- גרפיקה ממוחשבת
- עיבוד תמונות דיגיטלי
- ראייה ממוחשבת
- רובטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביואינפורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובטיקה, ראייה ממוחשבת, מערכות נבונות, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

**לימודים לתואר מגיסטר****תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המחשב"**

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות

### מידע נוסף

- קטלוג לימודי מוסמכים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות הפקולטה למדעי המחשב:  
גב' ירדנה קולט, טל' 04-8294342
- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:  
www.cs.technion.ac.il

אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. מועמד שלא עומד בתנאי הקבלה רשאי לנסות לשפר את הישגיו במסגרת לימודים מתקדמים. לצורך זה עליו לתאם עם מרכז לימודי מוסמכים את רשימת המקצועות שיקח, ואת רמת הציונים שעליו להשיג במקצועות אלה, בכדי להתקבל ללימודי מוסמכים בפקולטה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

**הערה:** על סטודנט שסיים תואר ראשון במדעי המחשב בכל מוסד מוכר בארץ (פרט למכללות) בחוג ראשי מדעי המחשב, לא יוטלו מקצועות השלמה. סטודנט בוגר מכללה יוכל להתקבל רק לאחר שילמד 12 נקודות לפחות במסגרת לימודים מתקדמים, ויעמוד בהם בממוצע של 88 לפחות. המקצועות אותם ילמד יבחרו בתאום עם מרכז ועדת לימודי מוסמכים.

### תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במגמות מדעיות ומגמות הנדסיות שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. כדי להתקבל למסלולים אלה, על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, אשר ישמש מנחה מיועד. תכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה ותכנית ההשלמות (במידת הצורך) יקבעו בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הועדה, ויאושרו ע"י הועדה ללימודי מוסמכים.

### דרישות הלימוד (בכל המסלולים למגיסטר)

בתכניות הלימודים לתארי המגיסטר על הסטודנט לסיים מספר קורסים ולבצע עבודת מחקר או עבודת גמר בהנחיית מנחה מחברי הסגל של הפקולטה. הסטודנטים חייבים להשלים 18 נקודות אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תכנית שתקבע בתאום עם המנחה הקבוע.

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 18 נקודות לימוד בנוסף ל-18 נקודות הנ"ל, כאשר עליהם לבחור 6 קורסים שאינם פרויקט או סמינר, מתוך 4 קבוצות שונות מבין 6 קבוצות של מקצועות הבחירה של המסלול הכללי הארבע-שנתי. על סטודנטים שנקבעה להם תכנית השלמה להשלים גם את תכנית ההשלמה. לצורך הנחיית התזה, יהיה על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, המתמקד בשטחי התעניינותו. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מורה נלווה כמנחה. המחקר יכול להיות תאורטי או פרויקט הנדסי מתקדם. קיימת גם אפשרות לעשות עבודת גמר במקום תזה. במקרה כזה יש צורך לצבור 8 נקודות לימוד נוספות.

### לימודים לתואר דוקטור

#### תנאי הקבלה

יתקבלו סטודנטים מצטיינים בעלי תואר שני עם רקע מתאים. עם קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט ותכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והועדה ללימודי מוסמכים. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מנחה שהוא מורה-נלווה. ככלל, על הסטודנט להיות משתלם פנימי בפקולטה בהיקף מלא במשך שנה אחת לפחות תוך תקופת השתלמותו.

#### דרישות הלימוד

סטודנט המשתלם לתואר דוקטור ימצא במצב לימודים תקין אם מספר הקורסים שלמד מתחילת ההשתלמות הוא לפחות כמספר הסמסטרים בהם השתלם, פחות אחד.