

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
איתי אלון

פרופסורים
אונגרש מריס
אורנן עוזי*
איתי אלון
ברוקשטיין אלפרד
ברעם יורם
בשותי נאדר
זקס שמואל
ישראלי משה
מורן שלמה
מקובסקי יוחן
נאור ספי
סידי אברהם
פרנסיז נסים
קושלבץ איל
קרפ ריצ'רד**
רודה מיכאל*
רוט רוני
שמואלי עודד

פרופסורים חברים
אלבר גרשון
ביהם אלי
בן-דוד שי
בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
גוטסמן חיים
גייגר דן
גרימברג ארנה
יבנה עירד
כהן ראובן
כ"ץ שמואל
לינדנבאום מיכאל
ליטמן עמי
עטיה חגית

עציון טובי
פינטר רון
קימל רון
קמינסקי מיכאל
רבני יובל
ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס

מרצים בכירים
אל-יניב רן
אלעד מיכאל
בן-ששון אלי
גיל יוסף
וינטר יועד
ישי יובל
מור טל
מרקוביץ שאול
פטרנק ארז
פישר אלדר
פרידמן רועי
רוזן עדי
רז דני

פרופסורים אמריטי
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
יואלי מיכאל
כוכבי צבי
למפל אברהם
פז עזריה

פרופ' ח' בגמלאות
קנטרוביץ אליעזר

השתיכות משנית
רן גינוסר

* פרופ' אורח
** פרופ' אורח מיוחד

תאור היחידה

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 (בתהליך אישור), ותכניות לימודי מוסמכים לתארי מגיסטר ודוקטור. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכושר הנדסי לפתח יישומים 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 מחקר והוראה 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, רובטיקה 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 במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביולוגיה חישובית, חישוב וקריפטוגרפיה קוונטיים, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון ניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות יישומיות 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: רובטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה חישובית ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים, הכוללת מחשבים אישיים ומחשבי יוניקס ולינוקס.

במסגרת עידוד המצויינות, הפקולטה מקיימת תכנית מצטיינים פקולטית התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים, ומקצה להם משרדים מצויידים במחשבים בבנין הפקולטה.

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, רובטיקה 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 יישומיות 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 התמחות צר. 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 והתכניות 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 לבצע 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.A.) 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.

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 בביאוינפורמטיקה

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 ביאוינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאוינפורמטיקה, 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.A. במתמטיקה + B.A. במדעי המחשב), המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה, 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 תלת-שנתיים (B.A. בפיסיקה + B.A. 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 בביאוינפורמטיקה 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".



תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

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

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

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	89.5 נק'
מקצועות בחירה	55.5 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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010 חדו"א 1 מ' *	4	2	-	5.0
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				
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	2	21.0

* סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים חדו"א א1 מ' (104010), חדו"א מ2' (104011), והקורס המתמטי הנוסף (סה"כ 12.5 נק') בסדרת הקורסים:

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

** חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104011 חדו"א 2 מ'	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 למי"מ	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
קורס מתמטי נוסף *	2	1	-	2.5
114072 פסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ	3	2	-	4.0
	16	8	1	21.0

* אחד מבין הקורסים:

104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'*	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2.5
104122 תורת הפונקציות 1	3.5
104142 מבוא לטופולוגיה 1	3.5
104120 מבוא לתורת הקירובים	3.0
104213 משוואות דיפרנציאליות	4.0

+ קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פסיקה 3 ח'.

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מדעי שלישי *	3	1	-	-	3.5
234107 אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
	14	8	5	6	20.5

* אחד מבין הקורסים:

114073 פסיקה 3 ח'	3.5
125011 כימיה כללית + מעבדה	3.5
124701 כימיה אורגנית 1 מורחב	3.5

או 4 נק' מהרשימה הבאה

114032 מעבדה לפסיקה 1 ח'	1.0
114033 מעבדה לפסיקה 2 ח'	1.0
114053 פסיקה 3	3.0
116130 מבוא לאסטרונומיקה	2.0
124503 כימיה פיסיקלית 1ב'	2.5
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
125001 כימיה כללית	3.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
134044 ביוכימיה א'	5.0
134058 ביולוגיה 1	3.0
134059 מעבדה בביולוגיה 1	2.0
134020 גנטיקה כללית	3.5
134029 ביולוגיה של התא 1	3.0
134082 ביולוגיה מולקולרית 1	2.5

סמסטר 5

236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
	4	2	-	6.0

מקצועות בחירה

מקצועות הבחירה מוינו ל-6 קבוצות התמחות (לאו דווקא זרות) לצורך הכוונת הסטודנט. על הסטודנט להשלים 36 נקודות לפחות ממקצועות הפקולטה (רשימה א').

3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951

3. מערכות תוכנה ושפות תכנות

נק'		
3.0	מבוא לתכנות מערכות	*234122
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
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
3.0	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	236323
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	הגנה במערכות מתוכנתות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	תורת הקומפילציה	*236360
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361
3.0	מערכות מסד נתונים	236363
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	פרויקט בתוכנה	236504
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.5	יסודות התכנות בלוגיקה	236519
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780

4. תכנות מדעי

4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
2.0	מבוא לביואינפורמטיקה	234523
3.0	אנליזה נומרית 2	236320
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336
2.0	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
3.0	גאומטריה חישובית	236719
2.0	שיטות רב-סריג	236790
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות	236861

5. מבנה מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות מבוזרות ומקביליות

4.0	פרויקט ב-VLSI א'	234306
3.0	תורת המיתוג המתקדמת	236276
3.0	פרויקט בתכן לוגי מ'	236305
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	236340
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	מערכות מבוזרות	236351
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354
3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236357
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'	236381
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509
3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	236699
3.0	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	236706

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' המופיעות להלן.

1. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

נק'		
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	תורת החישוביות	*236343
3.0	יסודות האנליזה למדעי המחשב	236344
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	*236353
3.0	אלגוריתמים בשלמים	236355
3.0	אלגוריתמים 2	236359
2.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515
2.0	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	236516
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	236522
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612
2.0	הצפנת מקורות ושימושים	236710
3.0	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	236715
3.0	אופטימיזציה קומבינטורית	236718
3.0	גאומטריה חישובית	236719
2.0	למידה חישובית	236760
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות	236861
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900

2. מערכות נבונות

4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ	*234293
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	234304
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
3.0	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	236298
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	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	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	סיתזה של תמונות	236373
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	236502
3.0	גילוי מידע וזיהוי תבניות	236708
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
2.0	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754
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	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 ראיתי	236875
2.0	מבוא לרובוטיקה	236927

236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0	094325	סמינר בחקר ביצועים
236840	רשתות מחשבים מהירות	3.0	094334	סימולציה ספרתית של מערכות
236845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	3.0	094423	מבוא לסטטיסטיקה
			094564	מבוא לניהול פיננסי
			094591	מבוא לכלכלה
236918	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	2.0	094810	בקרה משקית למהנדסים
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0	094811	חשבונאות פיננסית
			094812	חשבונאות ניהולית
			095140	תכנון פרויקטים וניהולם
			096250	מערכות מידע מבוזרות
			096326	מבוא לתורת השיבוץ
			097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות
			097317	תורת המשחקים השיתופיים
			104122	תורת הפונקציות 1
			104142	מבוא לטופולוגיה 1
			104154	מבוא לתורת המספרים
			104165	פונקציות ממשיות
			104172	מבוא לחבורות
			104177	גאומטריה דיפרנציאלית
			104192	מבוא למתמטיקה שימושית
			104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
			104215	פונקציות מרוכבות
			104216	משוואות דיפרנציאליות חלקיות
			104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
			104279	מבוא לחוגים ושדות
			106326	תורה קומבינטורית 2
			106330	גאומטריה אלגברית
			106378	תורת המידה
			106383	טופולוגיה אלגברית
			114203	תורת הקוונטים 1
			124503	כימיה פיסיקלית 1ב'
			124801	כימיה אורגנית 1ב'
			125801	כימיה אורגנית
			134044	ביוכימיה א'
			134004	מעבדה בגנטיקה כללית
			134016	ביולוגיה מולקולרית 2
			134020	גנטיקה כללית
			134029	ביולוגיה של התא 1
			134058	ביולוגיה 1
			134059	מעבדה בביולוגיה 1
			134082	ביולוגיה מולקולרית 1
				וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

6. שפות פורמליות וטבעיות

*234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	4.0
234319	שפות תכנות	3.0
236298	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	3.0
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
236300	עיבוד שפות טבעיות א'	3.0
236302	עיבוד שפות טבעיות ב'	3.0
236303	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	3.0
236304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
236310	תורת השפות הפורמליות	3.0
236331	גדירות וחישבויות	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0
236346	פרויקט באימות תכנות בעזרת מחשב	3.0
*236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
*236360	תורת הקומפילציה	3.0
236361	פרויקט בקומפילציה מ'	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236519	יסודות התכנות בלוגיקה	3.5
236701	הוכחת נכונות של תכנות	3.0
236711	תורת המשמעות של שפות תכנות	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2.0
	*מקצועות חובה	

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב.

רשימה ב' (מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים)

036044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים
044105	הנדסת חשמל מ'
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה
044130	אותות ומערכות
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
044167	פרויקט א'
044169	פרויקט ב'
044202	אותות אקראיים
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
044265	פרויקט במערכות תוכנה
044800	מיקרו מחשבים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046880	תכן בעזרת מחשב של VLSI
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046992	רשתות A.T.M.
048878	ארכיטקטורות VLSI
048921	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת
090056	התנהגות ארגונית
094115	לוגיסטיקה
094221	תכן ויישום מערכות מידע
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע
094247	הערכה ובחירה של מערכות מחשבים
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
094323	מערכות דינמיות לינאריות

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

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

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 117.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

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

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	קורס מדעי שלישי*
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות

3.0	-	1	2	תכן לוגי	234262
4.0	-	2	3	לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ	234293
3.0	-	1	2	שפות תכנות	234319
21.5	1	8	16		
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
3.0	-	-	1	2	מערכות קבצים
3.0	-	-	1	2	אלגוריתמים 1
4.0	6	3	2	2	מערכות הפעלה
3.0	-	-	1	2	מבנה מחשבים ספרתיים
3.0	-	-	2	2	שיטות בהנדסת תוכנה
3.0	-	2	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות
19.0	6	5	8	12	

סמסטר 5

3.5	-	-	1	3	קורס מדעי שלישי *
4.0	-	-	2	3	אנליזה נומרית 1
3.0	2	-	1	2	מבוא לאימות תוכנה
3.0	-	-	1	2	תורת החישוביות
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה
3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר
19.5	2	-	7	14	

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

סמסטר 6

3.0	-	-	1	2	מבוא לרשתות מחשבים
3.0	-	-	1	2	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
6.0	-	-	2	4	

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6.

סמסטר 7

1.5	2	-	-	1	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - ניתוח ותכן
1.5	2	-	-	1	

סמסטר 8

3.5	14	-	-	-	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב מימוש
3.5	14	-	-	-	

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0-9.5 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. מקצועות הבחירה הפקולטית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטית), 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 כמקצוע בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

נק'	רשימת ליבה
3.5	תכנון פרויקטים וניהולם 095140
3.0	הגנה במערכות מתוכנות 236350
3.0	מערכות מסדי נתונים 236363
3.0	מבוא לבינה מלאכותית 236501
3.0	תיכון תוכנה 236700
3.0	תכנות מונחה עצמים 236703

12 7 5 6 17.5 * אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
4	2	-	6.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 18 נק' לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטית), 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, 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. 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 אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

113.0	נק'	מקצועות חובה
9.0-9.5	נק'	מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה
25.0-25.5	נק'	מקצועות בחירה פקולטית כללית
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
				234145
2	1	-	3.0	או מערכות ספרתיות
				044145
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	9	2	21.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למי"מ
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	1	21.0	

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה 2 מ'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1

10.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	2	2	4.0	234145 או מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	044145 אנגלית טכנית **
4	-	-	3.0	324012 חינוך גופני
-	2	-	1.0	394901
16	9	2	21.0	

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

סמסטר 2

4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3	2	-	4.0	094593 כלכלה ומימון למהנדסים
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למי"מ *
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	11	1	22.5	

* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 3

3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
3	-	2	3.5	094821 חשבונאות פיננסית וניהולית
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ
3	1	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
3	1	-	3.5	094323 מערכות דינמיות לינאריות
17	7	3	21.5	

סמסטר 4

3	1	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3	1	-	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה 2 מ'
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
3	-	1.5	3.5	094221 תכן ויישום מערכות מידע *
15	4	1.5	18.0	

* חובה ללמוד קורס זה לא יאוחר מן הסמסטר החמישי.

סמסטר 5

3	2	-	4.0	094115 לוגיסטיקה
3	-	1.5	3.5	094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
2	2	3	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	234322 מערכות קבצים
3	1	-	3.5	קורס מדעי שלישי *
13	6	4.5	18.0	

* אחד מבין הקורסים:

3.5	114073	פיסיקה 3 ח'
3.5	125011	כימיה כללית + מעבדה
3.5	124701	כימיה אורגנית 1 מורחב

או 4 נק' מהרשימה הבאה:

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", ובכפופות 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 סכם 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 סכם, 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 בועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם 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 בתכנית 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 בתכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתכנית 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 נתנת בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים

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

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
תכן ויישום מערכות-מידע	3.5
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	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	116.5 נק'
מקצועות בחירה	33.5 נק'

מדעי המחשב 23 / תוכנית לימודים

2.5	-	-	1	2	מערכות מומחה בייצור	096560	1.0	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032
2.5	-	-	1	2	תורת המשחקים הלא שיתופיים	096570	1.0	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033
3.5	-	-	1	3	מערכות ניהול קשרי לקוחות	096820	3.0	פיסיקה 3	114053
2.5	-	-	1	2	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי ודאיות	097210	2.0	מבוא לאסטרופיסיקה	116130
							2.5	כימיה פיסיקלית 1ב'	124503
2.5	-	-	1	2	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	097230	2.5	כימיה אורגנית 1 ב'	124801
3.0	-	-	2	2	ניתוח ארועים בהנדסת מערכות מידע	097240	3.0	כימיה כללית	125001
							5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	-	-	1	2	בקרת רשתות תקשורת	097250	5.0	ביוכימיה א'	134044
2.5	-	-	1	2	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע	097260	3.5	גנטיקה כללית	134020
2.5	-	-	1	2	תורת המשחקים השיתופיים	097317	3.0	ביולוגיה של התא 1	134029
2.5	-	-	1	2	שיטות היוריסטיות	097333	3.0	ביולוגיה 1	134058
3.0	-	-	2	2	מערכת אדם-מכונה: תצוגות ובקורות	097638	2.0	מעבדה בביולוגיה 1	134059
							2.5	ביולוגיה מולקולרית 1	134082

מקצועות מדעי המחשב

3.0	-	-	1	2	מבנה מחשבים ספרתיים	234267
3.0	3	-	-	2	פרויקט בקומפילציה ח'	234302
3.0	3	-	-	2	פרויקט במערכות הפעלה ח'	234303
3.0	-	-	1	2	שפות תכנות	234319
3.0	-	-	2	2	שיטות בהנדסת תוכנה	234321
3.0	-	-	1	2	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	-	-	1	2	תכן לוגי	234262
3.0	-	-	1	2	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	-	-	1	2	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	-	2	1	2	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	2	-	1	2	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	-	-	1	2	הגנה במערכות מתוכנות	236350
3.0	-	-	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות	236353
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה	236360
3.0	3	-	-	2	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	-	-	1	2	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	-	-	1	2	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	-	2	1	2	קריפטולוגיה מודרנית	236506
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	-	-	2	2	תיכון תוכנה	236700
3.0	-	-	1	2	הוכחת נכונות של תכניות	236701
3.0	-	1	1	2	תכנות מונחה עצמים	236703
					מבוא לבקרת מערכות ארועים	236752
2.0	-	-	-	2	בדידים	
3.0	-	2	1	2	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	-	-	1	2	מבוא לרשתות עצביות	236941

פרויקטים ומקצועות יעודיים

3.5	10	-	-	2	פרויקט במערכות מידע 1	*094217
3.5	10	-	-	2	פרויקט במערכות מידע 2	094218
3.0	3	-	-	2	פרויקט בעיבוד נתונים ח'	234301
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510

* סטודנטים שלמדו קורס זה חייבים לקחת את קורס ההמשך 094218.

5. המסלול להנדסת מחשבים

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

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפתת 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".

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	התנהגות ארגונית
2	1	1	3.0	סימולציה ספרתית
2	1	-	3.0	תורת החישוביות
2	1	-	3.0	מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	3.0	מערכות מסד נתונים
11	5	1	15.5	

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 בפקולטות למדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור באחת האופציות הבאות:

1. פרויקט שנתי 1 ופרויקט שנתי 2 (7.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסד נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשייה וניהול

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.5
2	1	-	-	2.5
2	-	1.5	-	2.5
3	-	-	-	3.5
2	2	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	2	-	-	2.5
2	2	-	-	2.5
2	2	-	-	2.5
2	2	-	-	2.5
2	2	-	-	2.0
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1 מורחב * או
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א' *
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' ** או
2	2	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח' ** 234145
2	1	-	3.0	או מערכות ספרתיות 044145
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	9	2	21.0	

* 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.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למי"מ
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	1	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה 2 מ'
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ' * או
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח' *
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפי רגילות ח'
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים **
15	6/7	1	19.0	
19.5				

* 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.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	2.5	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104216 משוואות דיפי חלקיות
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מל"מ

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור 157 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 107.5-109.5 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 147.
 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 בועדת המסלול להנדסת מחשבים.
2. סטודנט המתקבל למסלול ממשך 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 הנדסת מחשבים:**
הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
סה"כ	19.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	3.0
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	107.5-109.5 נק'
מקצועות ליבה	9.0-11.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26.5-30.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

046267	מבנה מחשבים **	2	1	-	3.0
		17	7	-	22.0

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

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
236357	אלגוריתמים מבוזרים
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044800	מיקרו מחשבים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או
236354	תכנון מעגלי VLSI
046276	או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
046335	או 236335 תכנן רשתות מחשבים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות או
236351	מערכות מבוזרות
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
048845	או 236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840	רשתות מחשבים מהירות
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים

המקצועות המחייבים הם: 236334/046334 או 236357.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
234120	מערכות הפעלה או	2	2	3	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
		8	4	3	11.5/12.0

סמסטר 6

044151	מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	-	-	4	-	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה' או	2	-	-	3	3.0
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
		2	-	8	3	10.0

2. תורת התקשורת

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335 תכנן רשתות מחשבים
236520	קידוד במערכות אחסון-מידע

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
044169	פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה או	-	-	4	-	3.0
	פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-	4	4.0/-	3.5 3/14
		2/-	1/-	4	4.0/-	3.0
		2/-	1/-	4	4.0/-	3.5 /3
		2	1	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

046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה
236312	מבני נתונים 2
236313	תורת הסיבוכיות
236343	תורת החישוביות
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236355	אלגוריתמים בשלמים
236359	אלגוריתמים 2
236506	קריפטולוגיה מודרנית או
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520	קידוד במערכות אחסון מידע
236522	אלגוריתמים בבילוגיה 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

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

נק'	סמסטר	שם הקורס
4.0	044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3.0	044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
3.0	044202	אותות אקראיים
3.0	044334/236334	מבוא לרשתות מחשבים
4.0	234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
3.0	236343	תורת החישוביות
3.0	236353	אוטומטים ושפות פורמליות

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

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

תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
הנדסת מערכות תוכנה מבזורות	046001
או	
מערכות מבזורות	236351
עקרונות של מערכות מבזורות אמינות	046272

8. בקרה

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
מעבדה לבקרה לינארית	044193
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
אותות אקראיים	044202
תכן מסננים אקטיביים	046189
בקרה לא לינארית	046196
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
מבוא לרובוטיקה	236927

המקצוע המחייב הוא : 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

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

המקצוע המחייב הוא : 236353.

6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואלגוריתמים 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 סכס גבוה במיוחד, כפי שיקבע מעת לעת, יוכלו להתקבל לתכנית מיד עם תחילת לימודיהם. שאר הסטודנטים יוכלו להרשם לתכנית לקראת סיום הסמסטר השני ללימודיהם בפקולטה

עיבוד וניתוח תמונות	046200
או 234325 גרפיקה ממוחשבת 1	046345
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
תורת האופטימיזציה	104193
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
מערכות ראייה ושמיעה	046332
סינתזה של תמונות	236373
גאומטריה נומרית של תמונות	236861
ראייה ממוחשבת	236873

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

או 234325 גרפיקה ממוחשבת 1	046345
מבוא לבינה מלאכותית	236501
מבוא לרובוטיקה	236927
לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
רשתות ביססאניות	236372
סינתזה של תמונות	236373
מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
או 046195 מבוא למערכות לומדות	236756
למידה חישובית	236760
גאומטריה נומרית של תמונות	236861
מבוא לרשתות עצביות	236941

המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או 236927.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
או	
תכנון מעגלי VLSI	236354
מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	044129
שדות אלקטרומגנטיים	044140
גלים ומערכות מפולגות	044148
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
תכן מסננים אקטיביים	046189
התקנים אלקטרוניים 2 (ביפוריים)	046234
התקני מיקרוגל אקטיביים	046236
התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	046773
ליזרים של מוליכים למחצה	046851
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880

המקצועות המחייבים הם : 044231 ו- 236354/046237.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

אנליזה נומרית 1	234107
שפות תכנות	234319
שיטות בהנדסת תוכנה	234321
מערכות קבצים	234322
ארגון ופענוח מבני תוכנה	046263
חישוב על מקבילי ומבוזר	236275
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
הגנה במערכות מתוכנתות	236350
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
מערכות מסד נתונים	236363
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
תכנות מונחה עצמים	236703
או	

2.5	-	1	2	134082	ביולוגיה מולקולרית 1
2.5	-	1	2	124503	כימיה פיסיקלית 1 ב'
5.0	-	2	4	134044	ביוכימיה א'
18.5	-	6	15		

סמסטר 6

3.0	2	1	2	236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
2.5	-	1	2	134016	ביולוגיה מולקולרית 2
3.0	-	-	3	134029	ביולוגיה של התא 1
					ה' ת' מ' נק'
2.0	-	-	2	136093	מבנה ותפקוד של מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה או
2.0	-	-	2	126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
3.0	-	-	3	136066	אבולוציה כללית ומולקולרית
13.5	2	2	12		

סמסטר 7

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

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 15 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

נק'					
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				094411	שיטות כריית נתונים
					או מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב

על הסטודנט לקחת 18 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

4.0				276413	אימונולוגיה בסיסית
3.0				277006	מבוא למערכות חישה
2.0				134006	בקרה ביוכימית
2.5				134045	מעבדה בביוכימיה א'
4.0				134049	פרויקט מחקר בביולוגיה
2.0				134053	ביולוגיה של התא 2
2.0				134055	אנדוקרינולוגיה
2.5				134065	מעבדה בהנדסה גנטית
2.5				134069	ביולוגיה התפתחותית
2.0				134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה
2.0				136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת
2.0				136016	פרקים בנוירוביולוגיה
2.5				136083	הנדסה גנטית
3.0				136088	גנטיקה מולקולרית של האדם

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית בביולוגיה יהיה 12.5 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

7. תוכנית לימודים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

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 שבחר.

תוכנית הלימודים

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

118.5	נק'	מקצועות חובה
33.0	נק'	מקצועות בחירה
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית

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

מקצועות החובה - שיובו המומלץ לפי סמסטרים

					סמסטר 1
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
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					
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	2	21.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 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 למ"מ	2	1	2	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	1	21.0

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
134059	מעבדה בביולוגיה 1	1	-	3	2.0
		14	7	4	19.0

סמסטר 4

234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134004	מעבדה בגנטיקה כללית	1	5	-	2.5
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	-	4.5
		16	7	8	22.5

סמסטר 5

234523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	-	-	2.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5

(בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	2.5
2	2	3	6	4.0
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
14	6/7	5	6	/19
19.5				

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
3	-	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
4	1	-	-	4.5
17	4	-	-	20.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
3	2	-	-	4.0
6	2/3	-	-	7/7.5

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 מוכללים 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 סכס 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.A.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.A.).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים 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".

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.A.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.A.).

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	109.5-109 נק'
מקצועות בחירה	35-34.5 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	-	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	-	21.5

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

סמסטר 2

4	2	-	5.0
4	2.5	-	3.0
2	1	-	2.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
3	1	3	3.5
2	1	-	3.0
17.5	9	1	23.0

סמסטר 3

3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
-	2	-	1.0
13	7/8	1	17.5/
18			

* למתחילים באביב

1152	פיסיקה קוונטית 1	4	2	5.0-
03				
1141	מכניקה אנליטית	3	1	4.0-
01				
1250	כימיה כללית	2	2	3.0-
01				
1.0	-	2	-	חינוך גופני
394901				
19.5		9	13	

סמסטר 5

114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'			
115204	פיסיקה קוונטית 2			
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית			
114245	תורה אלקטרומגנטית			
234247	אלגוריתמים 1			
4				12

נק'	פ'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 6
4.0	-	-	2	3	אנליזה נומרית 1
4.0	6	3	2	2	מערכות הפעלה
3.0	-	2	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות
11.0	6	5	5	7	

סמסטר 7

116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	6	3.0
	או				
114252	פרויקט ת'	-	-	-	3.0
11.5	6/-	6/-	2	7	

סמסטר 8

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
--------	------------------------------------	---	---	---	-----

9. שונות

- 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).
- 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.
- סטודנט בלימודי הסמכה יכול להרשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.

- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
- 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 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	127	נק'
מקצועות בחירה *	22.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0	נק'

* הסטודנט יבחר לפחות 8 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.

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010	4	2	-	5.0
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
114071	3	1	-	3.5
	15	8	2	20.5

סמסטר 2

104011	4	2	-	5.0
104134	2	1	-	2.5
234118	2	1	1	3.0
234122	2	2	-	3.0
234141	2	1	-	3.0
114020	-	-	3	1.5
324012	4	-	-	3.0
	16	7	4	21.0

סמסטר 3

094412	2	3	-	4.0
104131	1	2	-	2.5
	1	1	-	4.5
114072	1	4	-	3.0
234218	1	2	-	3.0
234262	1	2	-	4.0
234293	2	3	-	1.0
394901	2	-	-	22.0
	10	16		

סמסטר 4

1042	16	1	-	2.5-
1042	15	2	-	2.5-
1140	21	-	-	1.5

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
- 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
- רובוטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביולוגיה חישובית
- חישוב וקריפטוגרפיה קוונטיים

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאי מערכות נבונות (רובוטיקה, ראייה ממוחשבת ובינה מלאכותית), עיבודים גאומטריים, גרפיקה וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, חישוב מקבילי, מערכות מבוזרות, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה חישובית 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

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.

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 במומצע של 86 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.

מידע נוסף

- שנתון לימודי מוסמכים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה או באתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות הפקולטה למדעי המחשב:
גב' חוה שמיר טל. 8294344-04
- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
www.cs.technion.ac.il