

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רז דני

פרופסורים

אלבר גרשון
אל-יניב רן
אלעד מיכאל
ביהם אלי

ברונשטיין אלכסנדר

ברוקשטיין אלפרד

ברקת גיל

בשותי נאדר

גייגר דן

יבנה עירד

יהב ערן

ישי יובל

כהן ראובן

לינדנבאום מיכאל

נאור ספי

עטיה חגית

עציון טובי

פטרנק ארז

פרידמן רועי

צפריה דן

קושלבץ איל

קימל רון

קימלפלד בני

רוט רוני

רז דני

ריבלין אהוד

שוסטר אסף

שכנאי הדס

שלומי תומר

פרופסורים חברים

בן-חן מירלה

גיל יוסף

יעקובי איתן

מור טל

עציון יואב

פישר אלדר

פילמוס יובל

צנזור-הלל קרן

שוורץ רועי

מרצים בכירים

אלמגור שאול

בלינקוב יונתן

בן-דוד נעמה

ויזל יקיר

ויץ דוד

זלצמן אורן

ידגר גלה

יונגמן ברית

יצחקי שחר

ליטני אור

עמית נדב

פלג הילה

קרן שרה

רוזנפלד ניר

רוטבלום רון

רוטנשטריך אורי

רומונו יניב

פרופסורים אמריטי

אונגרש מריוס

איתי אלון

בר-יהודה ראובן

ברעם יורם

גרימברג ארנה

היימן מיכאל

זקס שמואל

כוכבי צבי

כ"ץ שמואל

מורן שלמה

מקובסקי יוהן

מרקוביץ שאול

סידי אברהם

פז עזריה

פינטר רון

פרנסיו נסים

קמינסקי מיכאל

שמואלי עודד

פרופסורים חברים בגמלאות

ליטמן עמי

קנטרוביץ אליעזר

פרופסורים אורחים מיוחדים

ברזיס חיים

פרל יהודה

קרפ ריצ'רד

פרופסור אורח

מנדלסון אבי

פרופסורים חברים אורחים

יכני זהר

עמית מחקר

רזינסקי קירא

השתייכות משנית

ארן דביר

דים נדב

דרקסלר כהן דנה

זילברשטיין מרק

טל איילת

יצחק קרן

מוזס יורם

מורן שי

מנדל-גוטפרינד יעל

קישוני רועי

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מחשבים, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה, תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב, ותוכניות לתארים מתקדמים לתארי מגיסטר ודוקטור. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק ומגוון הזדמנויות לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להוביל את התעשיות עתירות הידע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע רחב ומעמיק שיאפשר להם להצליח בתחום מדעי המחשב המשתנה ומתעדכן באופן מואץ.

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר ענפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים, צפינה וקריפטוגרפיה, אבטחת סייבר, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות, ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, שפות תכנות, עיבוד נתונים, מערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, לוגיקה במדעי המחשב, ביואינפורמטיקה, עיבוד מידע קוונטי, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנות גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אלגוריתמים נומריים, אופטימיזציה והתמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבניין מתקדם ומאובזר המתוכנן לנוחיות הסטודנטים והסגל. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אולמות הרצאה וכיתות המצוידים במערכות מולטימדיה מתקדמות, מרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית, וספרייה חדישה. כמו כן, בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות הוראה ומחקר העוסקות בתחומים מגוונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרון, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב – מסלול כללי תלת-שנתי כולל גם מגמה ללימודים וניתוח מידע, ומסלול כללי ארבע-שנתי כולל גם מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות ומגמה במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה; מסלול בהנדסת תוכנה; מסלול בהנדסת מחשבים; תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה; תוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה; ותוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב.

תוכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיזיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים ומקצועות מהפקולטות השותפות בתוכניות המשולבות. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זו מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב היקף בתחום לימודיהם. ברובד השלישי של תוכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטית, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים במעבדות ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי.

המסלול להנדסת מחשבים

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

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

תוכנית לימודים משולבת תלת-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה, המקנה את התואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובמתמטיקה". המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. 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.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה

תוכנית לימודים משולבת ארבע-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה, המקנה את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובפיזיקה". המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיזיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד, אשר בו לומדים על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

הפקולטה לרפואה והפקולטה למדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים המיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב" ו-"בוגר למדעים (B.Sc.) ברפואה". התוכנית מיועדת לתלמידים שהתקבלו לרפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

התמחות משנית

מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי

הפקולטה למדעי המחשב מציעה גם תכנית העשרה מדעית לתחום המחשבים הקוונטים והאינפורמציה הקוונטית. ניתן להוסיף את ההתמחות המשנית לכל תוכניות הלימוד בפקולטה, כולל המסלולים המשותפים. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

תוכניות מצוינות ומלגות

תוכנית מצוינות "לפידיס ליזמות"

תוכנית מצוינות, בתמיכה ומעורבות של חברות מובילות בתעשייה, מיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים במדעי המחשב, בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), וללמוד קורסים אחדים בתחום היזמות והניהול. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדש.

תוכנית מצוינות "לפידיס למחקר"

תוכנית מצוינות המיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחוקרים וכחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), ובנוסף להשלים דרישות ייעודיות לתכנית וקורסים בהתאם

המסלולים לתואר במסלול להנדסת מחשבים, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה ובתוכנית לתואר הכפול ברפואה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להירשם 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.

במדעי המחשב מתקיימים המסלולים הבאים:

המסלולים הכלליים במדעי המחשב

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

- במסגרת המסלול התלת-שנתי ניתן גם לבחור במגמות:

המגמה ללמידה וניתוח מידע

מטרת תוכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באיסוף, עיבוד וניתוח מידע ואותות, וחקר שיטות ואלגוריתמים בתחומים אלו. המגמה מתמקדת בעקרונות של טיפול במידע והפקת תכנים ממנו על ידי כלים בעיבוד אותות, הסקה סטטיסטית, ולמידה חישובית. התוכנית מעניקה לבוגרים רקע רחב במדעי המחשב, ומוסיפה על כך העשרה מתמטית וקורסים המתמחים במידע – איסוף, עיבוד, למידה ממנו, ועוד. מסיימי המגמה יקבלו תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הצינונים, וכמו כן לגבי מסיימי כל דרישות המסלול הכללי הארבע-שנתי והמסלול להנדסת תוכנה, שימלאו בנוסף את דרישות המגמה.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה

תוכנית הלימודים, בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה, מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביאוינפורמטיקה. מטרת התכנית היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאוינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה. מסיימי המגמה יקבלו תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הצינונים.

- במסגרת המסלול הארבע-שנתי ניתן גם לבחור במגמה:

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הצינונים.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת תוכנה". מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד 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.

תוכניות הלימודים

על מנת למלא את הדרישות לתואר, על הסטודנטים לצבור נקודות מתוך 3 קבוצות מקצועות כמפורט בכל תוכנית לימודים המופיעות להלן: מקצועות חובה, מקצועות בחירה פקולטית ומקצועות בחירה כלל-טכניונית.

כל תוכנית לימודים כוללת 12 נק' (10 נק' בתכנית תלת-שנתית) של מקצועות בחירה כלל-טכניונית מתוך לפחות 6 נק' מקצועות העשרה (למעט במסלול לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב), לפחות 2 נק' מקצועות חינוך גופני, ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	87.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	56.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	12.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1	4	3	-	-	5.5
104166 אלגברה אמ'	4	3	-	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ1 *	2	2	2	-	4.0
234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	2	2	-	-	3.0
324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
	16	10	2	-	21.0
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
	12				22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
הערה: למתעניינים בתחום הביואינפורמטיקה מומלץ ללמוד בנוסף ביולוגיה 1 (134058) וגנטיקה כללית (134020) מוקדם ככל האפשר.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2	4	2	-	-	5.0
114071 פיזיקה מ1	3	1	-	-	3.5
234124 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
234125 אלגוריתמים נומריים **	2	2	-	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
	13	8	-	3	18.5
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
	10				19.5

** ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח' בסמסטר 3 או להיפך.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	-	4.0
104134 אלגברה מודרנית ח' ***	2	1	-	-	2.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
044252/234252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
234292 לוגיקה למדמ"ח	2	1	-	-	3.0
	13	7	1		17.5

*** סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (104158) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

למיקוד המחקרי שלהם, וכן להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי וחדש.

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תוכנית מצוינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הביטחון. המשתתפים בתוכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה ורוב הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך ארבע שנות הלימוד.

סמב"ה - סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב

במסגרת עידוד המצוינות, הפקולטה מעניקה מלגות חד פעמיות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה. התוכנית מיועדת לכלל הסטודנטים הרשומים בפקולטה, בכל המסלולים, כולל המסלולים המשותפים עם פקולטות אחרות. השתייכות לתכנית בהתאם לקריטריונים המתעדכנים מעת לעת.

המשך לימודים לאחר תואר ראשון

בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב או תחומים קרובים, בעלי הישגים גבוהים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי התארים המתקדמים של הפקולטה. בוגרי המסלול להנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים מתקדמים במסגרת הפקולטה להנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר מתקדם בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי התוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי התוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיזיקה.

נק'	4. שרשרת פיזיקה-כימיה
5.0	יסודות הכימיה 124120
3.5	פיזיקה 2 114052

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 56 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 11 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 3 קבוצות משמעותה לימוד 9 מקצועות שונים, מתוכם 3 מקצועות בכל קבוצת התמחות, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 26 נקודות לפחות משלוש קבוצות ההתמחות שנבחרו.

15 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. (ראו סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט המשך בתוכנה).

קבוצות התמחות

נק'	1. סיבוכיות של חישובים
2.0	גרפים מקריים 236306
3.0	מבוא לתורת הצפינה 236309
3.0	תורת הסיבוכיות 236313
3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב 236315
2.0	אנליזה של פונקציות בוליאניות 236318
3.0	אלגוריתמים 2 236359
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים 236374
3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים 236377
2.0	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות 236378
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות 236508
2.0	סיבוכיות תקשורת 236518
2.0	אלגוריתמי קירוב 236521
3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות 236525
3.0	אלגוריתמים מבוזרים 236755
2.0	למידה חישובית 236760
	המקצוע המחייב הוא: 236313
	2. תורת האלגוריתמים
3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב 236315
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א' 236357
3.0	אלגוריתמים 2 236359
3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים 236377
2.0	אלגוריתמי קירוב 236521
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים 236715
3.0	גאומטריה חישובית 236719
3.0	אלגוריתמים מבוזרים 236755
2.0	למידה חישובית 236760
2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי 236779
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית 238739
	3. לוגיקה ויישומיה
2.0	אוטומטים, לוגיקה ומשחקים 236025
2.0	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות 236026
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2 236304
3.0	מבוא לאימות תוכנה 236342
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה 236345
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים 236356
2.0	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות 236378
	4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה
3.0	מבוא לתורת הצפינה 236309
3.0	הגנה ברשתות 236350
3.0	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות 236379
3.0	קריפטואנליזה 236500
3.0	קריפטולוגיה מודרנית 236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות 236508
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע 236520
3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות 236525
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 236990
	המקצועות המחייבים הם: 236309 או 236506

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
					קורס מתמטי נוסף *
					מקצוע מדעי **
234118	2	1	1	-	3.0
234123	2	2	3	6	4.5
234247	2	1	-	-	3.0
					16/20.5

** ראו מקצועות מדעים להלן

*** קורסים במתמטיקה - אחד מבין הקורסים:**

נק'	104135	104033	104174	104122	104142	104285	104295
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' (1)	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' (1)	אנליזה וקטורית	אלגברה במ'	תורת הפונקציות 1	מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים	משוואות דיפרנציאליות רגילות א' (2)
2.5							חשבון אינפיניטסימלי 3
3.5							
3.5							
3.5							
3.5							
5.0							

(1) קורס זה נחשב לקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים מבוא לפיזיקה קוונטית להנדסה (114073), או פיזיקה קוונטית 1 (115203), או כימיה קוונטית 1 (124400), או מכניקה אנליטית (114101).

(2) מוגבל ל-10 סטודנטים בסמסטר.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
					מקצוע מדעי**
236267	2	1	-	1	3.0
236343	2	1	-	1	3.0
236360	2	1	-	-	3.0
					12/14

**** מקצועות מדעיים**

עבור מקצועות מדעיים על הסטודנטים לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשראות להלן. נקודות מעבר ל-8 יחשבו כבחירה מרשימה ב':

114075	פיזיקה 2ממ	5.0
114052	פיזיקה 2	3.5
114054	פיזיקה 3	3.5
114073	מבוא לפיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
124120	יסודות הכימיה	5.0
125001	כימיה כללית	3.0
125801	כימיה אורגנית	5.0
124510	כימיה פיזיקלית	4.0
134058	ביולוגיה 1	3.0
134020	גנטיקה כללית	3.5

הקורסים שייבחרו צריכים להשלים את אחת מבין ארבע השרשראות הבאות:

1. שרשרת פיזיקה	נק'
פיזיקה 2ממ	5.0
או שני המקצועות הבאים:	
פיזיקה 2	3.5
פיזיקה 3	3.5
2. שרשרת ביולוגיה	נק'
ביולוגיה 1	3.0
גנטיקה כללית *	3.5
* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל-טכניוני רק פעם בשנה	
3. שרשרת כימיה	נק'
יסודות הכימיה	5.0
כימיה אורגנית	5.0
או	
כימיה פיזיקלית	4.0

3.0	ראייה ממוחשבת	236873
3.0	זיהוי ראייתי	236875
2.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	236901
3.0	מבוא לרובוטקה	236927
2.0	אמינות במערכות לומדות	238100
2.0	שיטות רב-סריג	238790
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
	* או 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה המקצוע המחייב הוא : 236201	

9. גאומטריה וגרפיקה

3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	236216
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	סינתזה של תמונות	236373
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
3.0	גאומטריה חישובית	236719
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
	המקצוע המחייב הוא : 236216	

10. למידה ובינה מלאכותית

3.0	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	236201
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	רשתות ביסאיאניות	236372
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
2.0	למידה חישובית	236760
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
2.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	236901
2.0	אמינות במערכות לומדות	238100
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
	המקצוע המחייב הוא : 236501	

11. ביואינפורמטיקה

3.0	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	236522
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
5.0	יסודות הכימיה	124120
3.0	כימיה כללית	125001
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	ביולוגיה 1	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
	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	מבני נתונים ואלגוריתמים	234268
3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	234304
3.0	פרויקט תעשייתי	234313
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
1.0	מבוא לאבטחת סייבר	234493
3.0	סדנה בתכנות תחרותי	234901
2.0	נושאים בחדשנות ויזמות במדעי המחשב	236002
3.0	נושאים נבחרים בטרנספורמרים	236004
2.0	אוטומטים, לוגיקה ומשחקים	236025
2.0	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	236026
3.0	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	236201

5. פיתוח מערכות תוכנה

3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
2.0	פיתוח מבוסס אנדרואיד	236271
3.0	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	236278
3.0	שפות תכנות	236319
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321
2.0	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	236332
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	מסדי נתונים	236363
3.0	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	אבטחת מחשבים	236490
3.0	תכנות מאובטח	236491
3.0	הנדסה לאחור	236496
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2.0	הנדסת תוכנה אג'ילית	236712
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא : 236319	

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

2.0	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	236026
3.0	מערכות אחסון מידע	236322
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	הגנה ברשתות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	236369
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	236370
3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	236377
3.0	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	236422
3.0	אבטחת מחשבים	236490
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236755
	המקצועות המחייבים הם : 236334 או 236370	

7. מערכות מיחשוב

3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	236278
3.0	מערכות אחסון מידע	236322
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	הגנה ברשתות	236350
3.0	מסדי נתונים	236363
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	236379
3.0	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	236422
3.0	אבטחת מחשבים	236490
3.0	תכנות מאובטח	236491
3.0	הנדסה לאחור	236496
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא : 236363	

8. ראייה ורובוטיקה

3.0	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	236201
3.0	מבוא לאופטימיזציה *	236330
3.0	רשתות ביאסיניות	236372
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861
3.0	ייצוגים דלילים ויתרים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862

3.0	פרויקט בינה מלאכותית	236502	3.0	נושאים נבחרים בשיטות פיתוח במערכות בינה מלאכותית	236203
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1	236503	2.0	סמינר באימות פורמלי	236204
3.0	פרויקט המשך בתוכנה	236504	3.0	נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה על נתונים גאומטריים	236205
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506	2.0	נושאים נבחרים בסדרות וגרף דה ברוין	236206
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508	3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	236216
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509	3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510	3.0	ניהול פרויקטי תוכנה	236270
3.0	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	236512	2.0	פיתוח מבוסס אנדרואיד	236271
3.0	פרויקט מתקדם במערכות פיתוח תוכנה	236513	3.0	פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד	236272
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515	3.0	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	236278
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518	3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520	3.0	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521	3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית	236522	2.0	גרפים מקריים	236306
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523	3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524	3.0	תורת השפות הפורמליות	236310
3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	236525	3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2	236526	3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612	2.0	אנליזה של פונקציות בוליאניות	236318
2.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'	236613	3.0	שפות תכנות	236319
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'	236620	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321
3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'+ת'	236621	3.0	מערכות אחסון מידע	236322
2.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'	236622	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	236323
3.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'+ת'	236623	3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
2.0	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'	236624	3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328
3.0	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'+ת'	236625	3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	נושאים מתקדמים בראייה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה'+ת'	236627	3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
2.0	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'	236628	2.0	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	236332
3.0	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'+ת'	236629	3.0	פרויקט באינטרנט של הדברים	236333
2.0	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה'	236630	3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה'+ת'	236631	3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336
2.0	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'	236632	3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	236340
3.0	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'+ת'	236633	3.0	תקשורת באינטרנט	236341
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'	236634	3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'+ת'	236635	3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	נושאים מתקדמים בלוגיקה וחישוביות ה'+ת'	236637	3.0	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	236346
2.0	נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה'	236638	3.0	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	236347
2.0	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'	236640	3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	236348
3.0	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'+ת'	236641	3.0	פרויקט באבטחת מידע	236349
3.0	נושאים מתקדמים ברובטיקה ה'+ת'	236643	3.0	הגנה ברשתות	236350
2.0	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'	236644	3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'+ת'	236645	3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
2.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'	236646	3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'+ת'	236647	2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358
2.0	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'	236648	3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'+ת'	236649	3.0	תורת הקומפילציה	236360
2.0	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'	236650	3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361
3.0	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'	236651	3.0	מסדי נתונים	236363
2.0	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'	236652	3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'+ת'	236653	3.0	תכנות מערכות מבוזרות	236369
2.0	נושאים מתקדמים מס' 2 בהנדסת תוכנה ה'	236654	3.0	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	236370
3.0	נושאים מתקדמים מס' 2 בהנדסת תוכנה ה'+ת'	236655	3.0	פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר	236371
3.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של ניהול מידע ה'+ת'	236657	3.0	רשתות בייסיאניות	236372
2.0	נושאים מתקדמים בחישוב טבעי ה'	236658	3.0	סינתזה של תמונות	236373
3.0	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'	236660	3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
3.0	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'+ת'	236661	4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
2.0	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה'	236662	3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	236377
3.0	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה'+ת'	236663	2.0	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	236378
2.0	נושאים מתקדמים בחישוב ביולוגי ה'	236664	3.0	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	236379
3.0	נושאים מתקדמים בלמידת מכונה והתנהגות אנושית ה'+ת'	236667	4.0	פרויקט VLSI-ב'	236381
2.0	נושאים נבחרים בפרוטוקולי בלוקצ'יין ומטבעות קריפטוגרפיים	236668	3.0	פרויקט במערכות אחסון	236388
3.0	נושאים מתקדמים במבוא לבדיקת תכונות	236669	3.0	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	236422
3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים 2	236670	3.0	אבטחת מחשבים	236490
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698	3.0	תכנות מאובטח	236491
			3.0	הנדסה לאחור	236496
			3.0	פרויקט בחומות אש	236499
			3.0	קריפטואנליזה	236500
			3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501

רשימה ב'	3.0	תיכון תוכנה	236700
מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים	3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	2.0	הנדסת תוכנה אגילית	236712
תורת המעגלים החשמליים	3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	236715
יסודות התקני מוליכים למחצה	3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
אותות ומערכות	3.0	גאומטריה חישובית	236719
מעגלים אלקטרוניים	3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729
מעבדה להנדסת חשמל 1 א'	3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754
פרויקט א'	3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236755
פרויקט ב'	3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
אותות אקראיים	3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757
עיבוד אותות אקראיים	2.0	למידה חישובית	236760
מבוא לתקשורת ספרתית	3.0	למידה עמוקה ושימושה	236777
מערכות ראייה ושמיעה	2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
תכן לוגי ממוחשב של שבבים	2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
ארכיטקטורות VLSI	3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת	2.0	סמינר בהנדסת תוכנה	236800
ניווט נעזר ראייה ממוחשבת	2.0	סמינר באנליזה נומרית 1	236811
הנדסת מערכות מבוססת מודלים	2.0	סמינר באנליזה נומרית 2	236812
מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	2.0	סמינר באלגוריתמים	236813
מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	2.0	סמינר בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה)	236814
מודלים דינמיים בחקר ביצועים	2.0	סמינר בראייה ממוחשבת	236815
סימולציה ספרתית	2.0	סמינר בגרפיקה ממוחשבת	236816
מבוא לסטטיסטיקה	2.0	סמינר בעיבוד שפה טבעית	236817
מבוא לכלכלה	2.0	סמינר בביואינפורמטיקה	236818
כלים מתמטיים למדעי הנתונים	2.0	סמינר ברשתות תקשורת מחשבים	236819
מודלים למסחר אלקטרוני	2.0	סמינר בתורת הצפינה	236820
ניהול מידע מבוזר	2.0	סמינר בעיבוד תמונות	236821
מערכות מידע מבוזרות	2.0	סמינר ברשתות חיבורים ורשתות מיון	236822
אחזור מידע	2.0	סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	236823
אלגוריתמים בתזמון	2.0	סמינר ברובוטיקה	236824
למידה סטטיסטית מבוססת נתונים	2.0	סמינר באלגוריתמים מבוזרים	236825
תורת המשחקים השיתופיים	2.0	סמינר במסדי נתונים	236826
תורת הפונקציות 1	2.0	סמינר במערכות מחשבים	236827
משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	3.0	פרויקט במערכות מחשבים	236828
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	2.0	סמינר באלגוריתמי קירוב	236829
מבוא לתורת המספרים	2.0	סמינר באלגוריתמים מקבילים	236830
פונקציות ממשיות	2.0	סמינר בגאומטריה דיסקרטית	236831
אלגברה במ'	2.0	סמינר בתכנות מקבילי	236832
מבוא לחבורות	2.0	סמינר באוטומטים ושפות פורמליות	236833
גאומטריה דיפרנציאלית	2.0	סמינר במערכות אחסון מידע	236834
מבוא למתמטיקה שימושית	2.0	סמינר בבינה מלאכותית	236835
פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	2.0	סמינר בתמריצים ולמידה	236836
משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	2.0	סמינר בקידודים למערכות אחסון מידע	236837
מבוא לחוגים ושדות	2.0	סמינר במערכות לומדות	236838
תורת הקבוצות	3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
תורת המידה	3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861
מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזה פורייה	3.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
טופולוגיה אלגברית	3.0	ראייה ממוחשבת	236873
מכניקה אנליטית	3.0	פרויקט בראייה ממוחשבת	236874
אלקטרומוגנטיות ואלקטרודינמיקה	3.0	זיהוי ראייתי	236875
פיזיקה קוונטית 1	2.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	236901
פיזיקה קוונטית 2	3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
פיזיקה סטטיסטית ותרמית	3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
פיזיקה של מצב מוצק	3.0	פרויקט בחישוב קוונטי	236991
אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	2.0	אמינות במערכות לומדות	238100
יסודות הכימיה	3.0	אלגוריתמים נומריים מ'	238125
כימיה קוונטית	2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
כימיה פיזיקלית 1ב'	2.0	שיטות רב-סריג	238790
כימיה אורגנית 1ב'	2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
כימיה אורגנית	2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901
מבוא לביוכימיה ואנוימולוגיה	2.0	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	238902
גנטיקה כללית	3.5		
ביולוגיה 1	3.0		
ביולוגיה מולקולרית	2.5		
מסלולים מטבוליים	3.5		
ביולוגיה של התא	3.5		

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.5
214909	בעיות במדעי המחשב 2-כישורים רכים	2.0

ניתן גם לבחור מקצועות מתוך "רשימת הקורס המתמטי הנוסף" המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי, וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

הערה: המערכת המומלצת תקפה רק למתחילים בסמסטר חורף

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

106.0	נק'	מקצועות חובה
8.0	נק'	מקצועות ליבה
29.0	נק'	מקצועות בחירה פקולטית
12.0	נק'	מקצועות בחירה כלל-טכניונית

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה אמ'
2	2	2	-	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	2	-	-	3.0	234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
4	-	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
16	10	2	-	21.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
12				22.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2
3	1	-	-	3.5	114071 פיזיקה מ1
2	2	-	2	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	2	-	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים **
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
1	-	-	-	1.0	234493 מבוא לאבטחת סייבר
14	8	-	3	19.5	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
10				20.5	

** ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח' בסמסטר 3 או להיפך.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח' ***
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1
4	2	-	-	5.0	044252/ מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 234252
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
2	1	-	1	3.0	236491 תכנות מאובטח
15	8	1	1	20.5	

*** סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (104158) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
				2.5/5.0	קורס מתמטי נוסף *
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
16/20.5					

* אחד מבין הקורסים המתמטיים כמפורט במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 118.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	84.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	24.5 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	10.0 נק'

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד.

סמסטרים 1, 2, 3, 4 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 5
3.0	5.0				מקצוע מדעי **
3.0	1	-	1	2	תורת החישוביות 236343
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה 236360
9/11					

** דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום דרישת אחת השרשראות.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 24.5 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן: 18 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו לפחות פרויקט אחד. את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

המגמה ללמידה וניתוח מידע

מטרת תוכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באיסוף, עיבוד וניתוח מידע ואותות, וחקר שיטות ואלגוריתמים בתחומים אלו. המגמה מתמקדת בעקרונות של טיפול במידע והפקת תכנים ממנו על ידי כלים בעיבוד אותות, הסקה סטטיסטית, ולמידה חישובית. התוכנית מעניקה לבוגרים רקע רחב במדעי המחשב, ומוסיפה על כך העשרה מתמטית וקורסים המתמחים במידע – איסופו, עיבוד, למידה ממנו, ועוד. מסיימי המגמה יקבלו תואר תלת-שנתי "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

על מנת להשלים את המגמה בתואר התלת-שנתי, יש לצבור 120.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	85.5 נק'
מקצועות ליבה	12.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	13.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	10.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
5.5	-	-	3	4	חשבון אינפיניטסימלי מ1 104031
5.5	-	-	3	4	אלגברה אמ' 104166
4.0	-	2	2	2	מבוא למדעי המחשב מ' * 234114
3.0	-	-	2	2	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים 234129
למדמ"ח					
3.0	-	-	-	4	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' 324033
21.0	-	2	10	16	
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
22.0	12				

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

** דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום דרישת אחת השרשראות.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
3.0	5.0				מקצוע מדעי**
3.0	1	-	1	2	מבנה מחשבים 236267
3.0	1	-	1	2	תורת החישוביות 236343
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה 236360
3.0	1	-	1	2	מבוא לרשתות מחשבים 236334
3.0	1	-	1	2	הגנה ברשתות 236350
18/20					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
3.0	1	-	1	2	קריפטולוגיה מודרנית 236506
3.0	1	-	1	2	אבטחת מחשבים 236490
3.0	1	-	1	2	הנדסה לאחור 236496
9.0	3	-	3	6	

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 37 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן. ישלים 3 מקצועות (לפחות 8 נק') מרשימת הליבה שלהלן, וישלים קבוצת התמחות אחת מתוך 11 הקבוצות המוגדרות במסלול הארבע-שנתי. השלמת הקבוצה משמעותה לימוד 3 מקצועות שונים בקבוצה (לפחות 8 נק'), שאינם כלולים בדרישות החובה או הליבה, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה.

12 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 9 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות, או בפרויקט אחד וסמינר אחד, ובכללם לפחות אחד הפרויקטים היעודיים: פרויקט באבטחת מידע (236349) או פרויקט בחומות אש (236499).

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה (לפחות 8 נק'):

נק'	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	קריפטואנליזה	236500
3.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
2.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
3.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
4.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0		

המגמה ללמידה וניתוח מידע תירשם גם באישור שיצורף לתעודת הגמר של סטודנטים **במסלול הכללי הארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה**, בתנאי שיעמדו בדרישות ובמכסת הנקודות להשלמת התואר במסלול הרגיל אליו הם רשומים, ובנוסף ישלמו את הדרישות הייחודיות (חובה וליבה) למגמה ללמידה וניתוח מידע.

מקצועות חובה במגמה שאינם נדרשים במסלול כללי ארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה: 236201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע, 236756 מבוא למערכות לומדות.

קורסי חובה וליבה במגמה, הכלולים בקבוצות ההתמחות במסלול הארבע-שנתי, ייחשבו לצורך מילוי דרישת ההשלמה של הקבוצות.

הקורס מבוא לבינה מלאכותית (236501) ייחשב לצורך מילוי דרישת מקצועות הליבה במסלול להנדסת תוכנה. הפרויקט השנתי בהנדסת תוכנה שלב ב' ייחשב לצורך מילוי דרישה הפרויקט במגמה.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

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

מטרת המגמה היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה ובמדעי המחשב.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המגמה את התואר " בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	91.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	22.5 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	10.0 נק'

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה אמ'
2	2	2	-	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	2	-	-	3.0	234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
3	-	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
15	10	2	-	21.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
-	12	-	-	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2
3	1	-	-	3.5	114071 פיזיקה מ1 **
3	1	-	-	3.5	134020 גנטיקה כללית
2	2	2	-	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
14	7	-	3	19.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
-	9	-	-	20.0	

** ניתן לדחות פיזיקה מ1 לסמסטרים מאוחרים יותר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2
3	1	-	-	3.5	114071 פיזיקה מ1
2	2	-	2	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
3	1	-	-	3.5	104174 אלגברה במ'
14	7	-	3	19.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
-	9	-	-	20.0	

* או אלגברה מודרנית ח' (104134) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה לבחירה פקולטית).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	044252/ מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 234252
3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	2	-	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
13	8	1	-	18	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	2	-	3.0	236756 מבוא למערכות לומדות
-	-	-	-	3.0/5.0	מקצוע מדעי **
-	-	-	-	16.5/18.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	ק'	סמסטר 5
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	1	3.0	236201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע
-	-	-	-	3.0/5.0	מקצוע מדעי **
-	-	-	-	9.0/11.0	

** דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום דרישת אחת השרשראות.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 25 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן: לפחות ארבעה קורסים (לפחות 12 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. כל סטודנט חייב להשתתף בפרויקט אחד בהיקף כולל של 3 נק' לפחות שייבחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ"לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר"). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי.

מקצועות ליבה

יש ללמוד 4 קורסים מהרשימה הבאה (לפחות 12 נק'):

נק'	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	או	
3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	מסדי נתונים	236363
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	236370
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה'+ת'	236667
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
2.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	236901

5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
2.0	אבולוציה	134133
2.5	מעבדה בגנטיקה	134142

שאר הנקודות (עד להשלמת 14.5 נק') מרשימות א' או ב' במסלול לתואר בוגר בביולוגיה.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ'
4	2	-	-	5.0	044252/מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
2	2	-	-	3.0	125001 כימיה כללית ***
4	-	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
17	8	1	-	21.0	

*** ניתן לקחת במקום את קורס 124120 יסודות הכימיה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	2	-	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
9	5	1	-	12.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	2.5	236523 מבוא לביואינפורמטיקה
6	4	3	6	9.5	בחירה מתוך רשימת ביולוגיה א': ביולוגיה מולקולרית או מע' בגנטיקה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
2	-	-	3	3.0	236524 פרויקט בביואינפורמטיקה
6	2	-	4	9.0	

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

מקצועות בחירה

- על הסטודנט להשלים 22.5 נק' לפי הדרישות המפורטות להלן.
- לפחות 8 נק' מרשימה א' (מקצועות פנים) פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב.
 - לפחות 14.5 נק' בחירה בביולוגיה כדלקמן:
- רשימה ביולוגיה א':**
על הסטודנטים לבחור את אחד ממקבצי הקורסים הבאים (7.5 נק')****:

מקבץ מולקולרי:

5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
מקבץ מיקרוביולוגיה ואבולוציה:		
3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
2.0	אבולוציה	134133
2.5	מעבדה בגנטיקה	134142

**** מומלץ להתחיל כבר בסמסטר 4

רשימה ביולוגיה ב':

- על הסטודנטים לבחור לפחות שני קורסים נוספים מהרשימה להלן:
- | | | |
|-----|-------------------------|--------|
| 2.5 | בקרת הביטוי הגנטי | 134119 |
| 3.5 | ביולוגיה של התא | 134128 |
| 3.5 | מסלולים מטבולים | 134113 |
| 3.0 | ביואינפורמטיקה של הסרטן | 066529 |
| 3.0 | ביופיסיקה מולקולרית | 134156 |

המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכנון, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב היישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה. מסיימי המסלול יקבלו את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת תוכנה". כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	109.0 נק'
מקצועות ליבה	9.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	29.5 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	12.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104031	4	3	-	-	5.5
104166	4	3	-	-	5.5
234114	2	2	2	-	4.0
234129	2	2	-	-	3.0
324033	4	-	-	-	3.0
	16	10	2	-	21.0
	-	2	-	-	1.0
	12				22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104032	4	2	-	-	5.0
104134	2	1	-	-	2.5
114071	3	1	-	-	3.5
234124	2	2	2	-	4.0
234141	2	1	-	1	3.0
	13	7	-	3	18.0
	-	2	-	-	1.0
	9				19.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044252/	4	2	-	-	5.0
234252					
					3.0/5.0
094412	3	2	-	-	4.0
234218	2	1	1	-	3.0
234292	2	1	-	-	3.0
236319	2	1	-	-	3.0
					21/23.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
	2	1	1	-	3.0/5.0
234118	2	1	-	-	3.0
234247	2	1	-	-	3.0
234123	2	2	3	6	4.5
236703	2	2	-	-	3.0
					16.5/18.5

** דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום אחת השרשראות.

סטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236267	2	1	-	1	3.0
236322	2	1	-	1	3.0
236342	2	1	-	1	3.0
236343	2	1	-	1	3.0
236360	2	1	-	-	3.0
236370	2	1	-	1	3.0
	12	6	-	5	18.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234125	2	2	-	-	3.0
236334	2	1	-	1	3.0
	4	3	-	1	6.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234311	2	-	-	4	3.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234312	2	-	-	6	3.5

סטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236267	2	1	-	1	3.0
234125	2	2	-	-	3.0
236334	2	1	-	1	3.0
236343	2	1	-	1	3.0
236360	2	1	-	-	3.0
	10	6	-	3	15.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236322	2	1	-	1	3.0
236342	2	1	-	1	3.0
234311	2	-	-	4	3.0
236370	2	1	-	1	3.0
	8	3	-	7	12.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234312	2	-	-	6	3.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורסי בחירה					

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים סה"כ 38.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. 29.5 נקודות מקצועות הבחירה הפקולטית הכללית 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 את הקורס מיקור כלכלה 1 (094503) כמקצוע בחירה מרשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

מקצועות ליבה

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 ומחשבים ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תוכנית 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 158.5 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה פקולטית

ומקצועות בחירה כלל-טכניונית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 112.5-114.5 נקודות.

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

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה למדעי המחשב ושל הפקולטה להנדסת חשמל, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות).** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 146.5. (ראו גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה").

4. יצבור 12 נק' במקצועות הבחירה הכלל-טכניונית (מתוכן לפחות 6 נק' מקצועות העשרה, לפחות 2 נק' מקצועות חינוך גופני, ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע).

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

לא ניתן יהיה לעבור למסלול מתוך מסלולי רישום אחרים אלא בהיקף מצומצם שיקבע מדי שנה בהסכמת ראשי יחידות האם, ובמקרה כזה הקריטריונים למעבר יפורסמו באתרי יחידות האם.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים. מספר המתקבלים נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם.

2. סטודנט המתקבל למסלול, משויך לאחת משתי יחידות האם בהתאם לשנת הרישום שלו, כאשר כל הנרשמים באותה שנה משויכים ליחידה אחת, וכל הנרשמים בשנה העוקבת משויכים ליחידה השנייה. יחידת האם תטפל בכל הפניות המנהליות של הסטודנט והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית. כל סטודנט במסלול יוכל להירשם לכלל הקורסים בשתי היחידות ללא קשר לשיוך המנהלי שלו ליחידת אם מסוימת.

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

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

לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי.

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

נק'	שם הקורס	מספר
3.0	ניהול פרויקטי תוכנה	236270
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321
3.0	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	הגנה ברשתות	236350
3.0	מסדי נתונים	236363
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	תיכון תוכנה	236700

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת

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

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 תואר שני לקראת תואר M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן, וכן להשלים 14 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

הבהרות:

- קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
- קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאור ריק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
- המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 85 לפחות בכל תקופת הלימודים.
- מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אלגוריתמים נומריים בסמסטר 4.
- מומלץ שמקצועות הבחירה הפקולטית יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 7-8.
- מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה פקולטית.
- מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני יידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 14) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה יידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
- להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 14 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
- סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להירשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
- ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
- כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
- לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	-	5.0	מעגלים אלקטרוניים 044137
-	-	3	3	2.0	מעבדה בהנדסת חשמל א' 044157
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה 234123
					או *
2	2	-	-	3.5	מבנה מערכות הפעלה 046209
					או -
-	-	4	-	1.0	מעבדה במערכות הפעלה 046210
2	1	-	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' 104134
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
2	1	-	-	3.0	מבנה מחשבים ** 046267
					או
2	1	-	1	3.0	מבנה מחשבים 236267
12	7	6/7	10/3	20	

* סטודנט יוכל לבחור בין "מערכות הפעלה" 234123 לבין "מבנה מערכות הפעלה" 046209 + "מעבדה במערכות הפעלה" 046210.
** סטודנט יוכל לבחור בין שני קורסים הנ"ל.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	-	4	-	4.0	פרויקט א' 044167
					או
				3.0/4.0	פרויקט במדעי המחשב *
				3.0/4.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	-	4.0	פרויקט ב' 044169
					או
				3.0/4.0	פרויקט במדעי המחשב *
				3.0/4.0	

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

מקצועות ליבה

יש ללמוד 2 קורסים מהרשימה הבאה:

נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	סמסטר
3.0					מבוא לעיבוד ספרתי של אותות 044198
3.0					אותות אקראיים 044202
3.0					מבוא לרשתות מחשבים 236334
					או
3.0					רשתות מחשבים ואינטרנט 1 044334
3.0					לוגיקה למדמ"ח 234292
3.0					תורת החישוביות 236343

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-12 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה משמעותה 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.

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט * 1
	או
236334	מבוא לרשתות מחשבים *
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט * 2
	או
236341	תקשורת באינטרנט *
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'
236755	אלגוריתמים מבוזרים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
236351	מערכות מבוזרות

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות ליבה	112.5-114.5
מקצועות בחירה פקולטית	6.0
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	26.0-28.0
	12.0

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044102	4	-	-	-	-
104012	4	3	-	-	5.5
104064	4	2	-	-	5.0
					או
104016	4	2	-	-	5.0
234129	2	2	-	-	3.0
					למדמח
114071	3	1	-	-	3.5
234114	2	2	-	-	4.0
	19	10	2	-	21.0

*חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104013	4	3	-	-	5.5
234125	2	2	-	-	3.0
104136	3	2	-	-	4.0
114075	4	2	-	-	5.0
044252	4	2	-	-	5.0
	17	11	-	-	22.5
	-	2	-	-	1.0
	17	13	-	-	23.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234124	2	2	-	-	4.0
234141	2	1	-	-	3.0
044105	3	2	-	-	4.0
104220	2	1	-	-	2.5
104215	2	1	-	-	2.5
104214	2	1	-	-	2.5
	13	8	-	-	18.5
	4	-	-	-	3.0
	17	8	-	-	21.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044131	4	2	-	-	5.0
104034	3	1	-	-	3.5
044127	3	1	-	-	3.5
234218	2	1	1	-	3.0
234118	2	1	1	-	3.0
114073	3	1	-	-	3.5
	-	7	-	-	21.5
	-	2	-	-	1.0
	17	9	2	-	22.5

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית

4. עיבוד אותות ותמונות	מערכות מבוזרות : עקרונות	046272
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
אותות אקראיים	מערכות אחסון מידע	236322
עיבוד וניתוח תמונות	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	236370
או	הנדסת מערכות הפעלה	236376
עיבוד תמונות דיגיטלי	אבטחת מחשבים	236490
הסקה סטטיסטית	תכנות מאובטח	236491
גרפיקה ממוחשבת	הנדסה לאחור	236496
או	הגנה ברשתות	236350
גרפיקה ממוחשבת 1	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	046853
שיטות חישוביות באופטימיזציה	הנדסת מעבדי מחשב	046268
או	או	
תורת האופטימיזציה	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
או	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי	046275
מבוא לאופטימיזציה	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	046278
עיבוד אותות אקראיים		236278
מערכות ראייה ושמיעה	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265
עיבוד ספרתי של אותות	חישוב מקבילי מואץ	046279
אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	046280
או	אימות פורמלי לחומרה	046881
ראייה ממוחשבת	המקצועות המחייבים הם : 044334 / 236334.	
סינתזה של תמונות	* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.	
ראייה חישובית גאומטרית	2. תורת התקשורת	
תורת האינפורמציה	רשתות מחשבים ואינטרנט * 1	044334
למידה עמוקה לאותות דיבור	או	
מבוא לדימות רפואי	מבוא לרשתות מחשבים *	236334
מערכות לומדות	רשתות מחשבים ואינטרנט * 2	046005
או	או	
מבוא למערכות לומדות	תקשורת באינטרנט *	236341
עיבוד ספרתי של גאומטריה	אותות אקראיים	044202
ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	תקשורת אנלוגית	046204
המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
236860	טכניקות תקשורת מודרנית	046208
5. מערכות נבונות	גלים ומערכות מפולגות	044148
גרפיקה ממוחשבת	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
או	עיבוד אותות אקראיים	046201
גרפיקה ממוחשבת 1	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
מבוא לבניה מלאכותית	יסודות תהליכים אקראיים	046868
אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	תורת האינפורמציה	046733
מבוא לרובוטיקה	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	046734
או	עיבוד אותות מרחבי	046743
מבוא לרובוטיקה ח'	מבוא לתורת הצפינה	236309
הסקה סטטיסטית	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	236525
רובוטים ניידים	קידוד במערכות אחסון-מידע	236520
לוגיקה למדמ"ח	המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין : 046204 או 046206.	
רשתות ביסיסאניות	* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.	
סינתזה של תמונות	3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות	
מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
מבוא למערכות לומדות	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	234129
או	מבוא לתורת הצפינה	236309
מערכות לומדות	תורת הסיבוכיות	236313
למידה חישובית	תורת החישוביות	236343
למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	אלגוריתמים 2	236359
או	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
למידה עמוקה	קריפטואנליזה	236500
תכנון ולמידה מחיזוקים	קריפטולוגיה מודרנית	236506
עיבוד ספרתי של גאומטריה	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	236525
ראייה חישובית גאומטרית	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
ראייה ממוחשבת	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	236522
או	גאומטריה חישובית	236719
אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת	למידה חישובית	236760
למידה עמוקה לאותות דיבור	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	המקצוע המחייב הוא : 236343.	
עיבוד וניתוח תמונות		
או		
עיבוד תמונות דיגיטלי		
ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות		
236862		

או		המקצועות המחייבים הם : 046345 / 236216 או 236501 או 236927/046212.
046195	מערכות לומדות	
236901	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	
236927	מבוא לרובוטיקה	
או		
046212	מבוא לרובוטיקה ח'	
046213	רובוטים ניידים	
	המקצוע המחייב הוא : 044191.	
9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות		
234129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	
234292	לוגיקה למדמ"ח	
236319	שפות תכנות	
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	
236342	מבוא לאימות תוכנה	
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	
046277	הבטחת נכונות של תוכנה	
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	
או		
236360	תורת הקומפילציה	
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	
	המקצוע המחייב הוא : 234129.	
10. טכנולוגיות קוונטיות		
הערה: שימו לב שהמקצוע "מבוא לפיזיקה קוונטית להנדסה" (114073) הינו קדם לקבוצה ולכן מומלץ ללמוד אותו בהקדם.		
046243	טכנולוגיות קוונטיות	
126604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'	
או		
126605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב'	
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	
או		
116031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים	
046240	התקנים קוואנטים על מוליכים	
046241	מכניקה קוונטית	
046052	אופטו-אלקטרוניקה קוונטית	
046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה	
046734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	
116037	מיחשוב קוונטי רועש	
	המקצועות המחייבים הם : 046243 ו- 236990 , 116031	
	נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה	
11. אנרגיה ומערכות הספק		
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	
044139	ממירי מתח ממותגים	
034034	הנע חשמלי	
044191	מערכת בקרה 1	
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	
046044	מערכות אנרגיה מתחדשת	
046045	תכן ממירים ממותגים	
046197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה	
034035	תרמודינמיקה 1	
*ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה" (236330)		
המקצועות המחייבים הם : 046042 ואחד מ: 044139 , 034034.		
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.		
12. יסודות פיזיקליים בהנדסת מחשבים		
044124	אלקטרוניקה פיסיקלית	
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה	
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	
046237	מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI	
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית	
046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'	
046241	מכניקה קוונטית	
6. מעגלים אלקטרוניים משולבים		
044139	ממירי מתח ממותגים	
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	
046903	מעגלים משולבים בתדר רדיו	
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	
046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'	
044140	שדות אלקטרומגנטיים	
044148	גלים ומערכות מפולגות	
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	
046189	תכן מסננים אקטיביים	
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	
046851	ליזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	
046880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	
046881	אימות פורמלי לחומרה	
	המקצועות המחייבים הם : 044231 ו- 046237.	
7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם		
236319	שפות תכנות	
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	
236322	מערכות אחסון מידע	
236490	אבטחת מחשבים	
236491	תכנות מאובטח	
236496	הנדסה לאחור	
236350	הגנה ברשתות	
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	
או		
236360	תורת הקומפילציה	
236363	מסדי נתונים	
236370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	
236376	הנדסת מערכות הפעלה	
236703	תכנות מונחה עצמים	
או		
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	
236351	מערכות מבוזרות	
236501	מבוא לבניה מלאכותית	
236700	תיכון תוכנה	
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	
236781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות	
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר	
046275	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי	
046277	הבטחת נכונות של תוכנה	
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	
או		
236278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	
046279	חישוב מקבילי מואץ	
046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	
8. בקרה ורובוטיקה		
044139	ממירי מתח ממותגים	
044191	מערכות בקרה 1	
046192	מערכות בקרה 2	
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים	
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	
044202	אותות אקראיים	
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	
046189	תכן מסננים אקטיביים	
046196	בקרה לא ליניארית	
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	
או		
236330	מבוא לאופטימיזציה	
או		
104193	תורת האופטימיזציה	
236756	מבוא למערכות לומדות	

תוכנית לימודים משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה (בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולמתמטיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובמתמטיקה".

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 (מדעי המחשב או מתמטיקה).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 152.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	107.5-109.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	32.5-34.5 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניוניות	10.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	-	5.5
104066 אלגברה א'	4	3	-	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	-	4.0
234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	2	2	-	-	3.0
324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	21.0
					1.0
					22.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	-	5.0
104168 אלגברה ב'	4	2	-	-	5.0
234124 מבוא לתכנות מערכות	2	2	2	-	4.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
114071 פיזיקה 1 מ'	3	1	-	-	3.5
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	15	8	-	3	20.5
	-	2	-	-	1.0
					21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	-	5.0
104293 תורת הקבוצות	2	1	-	-	2.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	-	-	3.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
044252/234252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
					19.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	-	3.5
104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3	1	-	-	3.5
104158 מבוא לחבורות	3	1	-	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
					16.5

044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
046230 התקנים אלקט. מתקדמים
046235 התקני הספק משולבים
046239 מעבדה בנגו- אלקטרוניקה
046242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
046243 טכנולוגיות קוונטיות
046265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

המקצוע המחייב הוא: אלקטרוניקה פיסיקלית 044124

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולפיזיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובפיזיקה".

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 (מדעי המחשב או פיזיקה).
 5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.
- על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 163.5 נקודות לפי הפירוט הבא:**

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
127.5				1
26.0				2
10.0				3
מקצועות חובה				
127.5				1
26.0				2
10.0				3
מקצועות בחירה פקולטית				
10.0				1
מקצועות בחירה כלל-טכניונית				
10.0				1
ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, פ' - פרויקט, נק' - נקודות				
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים				
נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
-	-	-	4	1
5.5	-	3	4	2
5.5	-	3	4	3
4.0	-	2	2	4
3.0	-	-	2	5
3.0	-	-	4	6
21.0	-	2	10	7
1.0	-	-	2	8
22.0			12	9

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
5.0	-	-	2	1
5.0	-	-	2	2
4.0	2	-	2	3
3.0	1	-	1	4
17.0	3	-	7	5
1.0	-	-	2	6
18.0			9	7

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
4.0	-	-	2	1
2.5	-	-	1	2
2.5	-	-	1	3
1.5	-	3	-	4
5.0	-	-	2	5
3.0	-	1	1	6
3.0	-	-	1	7
21.5	-	4	8	8

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
3.5	-	-	1	1
2.5	-	-	1	2
5.0	-	-	2	3
3.0	-	-	2	4
3.0	1	-	1	5
5.0				6
17/19				7

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

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
5.0				1
3.5				2
3.5				3
נק'				4
3.0				5
3.5				6
נק'				7
5.0				8
5.0				9
4.0				10

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר
3.0	-	-	3	1
3.0	-	-	3	2
4.5	6	3	2	3
3.0	-	-	1	4
13.5	6	3	3	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 מובילים 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.

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

מסלול לימודים משותף לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי המחשב המיועד לסטודנטים מצטיינים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.

התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב" ו-"בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה". קבלת תואר ברפואה M.D. תתאפשר עם סיום כלל החובות בתוכנית לתואר כפול בנוסף לשלוש שנים קליניות ושנת סטאז' (ראו תקנון רפואה שנים קליניות).

תיאור התוכנית

בשנתיים הראשונות התלמידים ילמדו את קורסי היסוד וקורסים ממדעי המחשב. בסמסטרים 5 ו-6 ישולבו מקצועות מרפואה במקביל למקצועות מדעי המחשב, ומסמסטר 7 ועד 10 יילמדו מקצועות רפואה בלבד.

תלמידי התוכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: "פיזיקה 2 ר"י" (114249) ו"כימיה כללית ופיזיקלית" (124507) בסמסטרים 4 ו-5 בהתאמה. לא תינתן לתלמידים אפשרות בחירה בקורסים המדעיים, שכן קורסים אלו מהווים קורסי חובה בתוכנית הלימודים של רפואה.

משך התוכנית המשותפת חמש שנים ובסיומה ישלימו התלמידים את לימודיהם במדעי המחשב ובמדעי הרפואה.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.

מעבר לחטיבה הקלינית יתאפשר לאחר עמידה בכל מקצועות התוכנית לתואר כפול ולפי תקנון רפואה.

כלל ההקלות הניתנות בתוכנית רלוונטיות למסיימים את שני התארים. סיום אחד התארים בלבד דורש השלמה מלאה של דרישות אותו תואר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר במדעי המחשב ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה, יש לצבור 221.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
208	מקצועות חובה
8.5	מקצועות בחירה בהנדסה (*)
-	מקצועות בחירה ברפואה
3.0	מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב' **
2.0	מקצועות בחירה כלל-טכניוניות: חינוך גופני

*מקצועות בחירה בהנדסה 236201, 236501, 236523 מובנים בתכנית

** לחיילים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה עד סמסטר 4

סמסטרים 1, 2, 3 מקצועות מדעי המחשב בלבד כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי

ה²-הרצאה, ת²-תרגיל, מ²-מעבדה, פ²-פרויקט, נק²-נקודות
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4
2.5/5.0				במדעי המחשב בלבד
3.5	-	-	1 3	קורס מתמטי נוסף *
3.0	-	1	1 2	114249 פיזיקה 2 ר"י**
4.5	6	3	2 2	234118 ארגון ותכנות המחשב
3.0	-	-	1 2	234123 מערכות הפעלה
3.0	1	-	1 2	234247 אלגוריתמים 1
3.0	1	-	1 2	236201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע
19.5/22				

* אחד מבין הקורסים כמפורט במסלול הכללי הארבע-שנתי בסמסטר 4.
** קורס מדעי לא ניתן לבחירה

סמסטר 4	נק'	מ'	ת'	ה'	
104285	3.5	-	-	1 3	משוואות דיפרנציאליות רגילות א' *
114021	1.5	-	3	-	מעבדה לפיזיקה 2
114076	5.0	-	-	2 4	פיזיקה 2
234118	3.0	-	1	1 2	ארגון ותכנות המחשב
234123	4.5	6	3	2 2	מערכות הפעלה
234247	3.0	-	-	1 2	אלגוריתמים 1
20.5	6	7	7	13	

* מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).

סמסטר 5	נק'	מ'	ת'	ה'	
104214	2.5	-	-	1 2	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
104220	2.5	-	-	1 2	משוואות דיפ. חלקיות ת'
104215	2.5	-	-	1 2	פונקציות מרוכבות א'
114101	4.0	-	-	2 3	מכניקה אנליטית
114086	3.5	-	-	1 3	גלים
15.0	-	-	6	12	

סמסטר 6	נק'	מ'	ת'	ה'	
114035	1.5	-	3	-	מעבדה לפיזיקה 3
115203	5.0	-	-	2 4	פיזיקה קוונטית 1
114246	5.0	-	-	2 4	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
114036	5.0	-	-	2 4	פיזיקה סטטיסטית ותרמית
16.5	-	3	6	12	

סמסטר 7	נק'	מ'	ת'	ה'	
234125	3.0	-	-	2 2	אלגוריתמים נומריים
115204	5.0	-	-	2 4	פיזיקה קוונטית 2
236343	3.0	1	-	1 2	תורת החישוביות
124108	3.5	-	-	1 3	כימיה לפיזיקאים
14.5	1	-	6	11	

סמסטר 8	נק'	מ'	ת'	ה'	
114037	1.5	-	3	-	מעבדה לפיזיקה 4 מח' מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 10 נקודות מפיזיקה ו-10 נקודות ממדעי המחשב. 10 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 10 נק' מפיזיקה יכללו לפחות 9 נק' מתוך רשימה מ"פ המופיעה להלן.

לסטודנטים שממירים מד"ר א' (104285) 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ישנה נקודת בחירה נוספת (סה"כ - 27 נקודות בחירה).

הקורס מבנה מחשבים (236267) הוא חובת השלמה לתואר שני במדעי המחשב. הקורסים 236990, 116031 ו-236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט.

את יתרת מקצועות הבחירה (6 נק') ניתן לקחת מרשימת מקצועות הבחירה של מדעי המחשב ושל פיזיקה.

באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נק' בחירה מתוך "רשימה ב' " של מדעי המחשב, או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

רשימה 1מ"פ	נק'
114210	אופטיקה (סמסטר ב)
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)
116027	פיזיקה של זורמים
116031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים (סמסטר ב)
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)
114250	מעבדה לפיזיקה 5
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה)
116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)

מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי

תחום המחשבים הקוונטים והאינפורמציה הקוונטית (כולל תקשורת והצפנה קוונטית) מתפתח בכל העולם, ואף בישראל, בקצב הולך וגובר. הפקולטה למדעי המחשב, בתיאום עם מרכז הקוונטום למדע, חומרים והנדסה ע"ש הלן דילר בטכניון, מציעה תוכנית העשרה מדעית לתחום זה. התוכנית תעניק לסטודנטים מבט רב-תחומי על נושא מתפתח זה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בתואר ראשון בלימודי הסמכה בפקולטה. סטודנט יוכל להתקבל למגמה לאחר שסיים לפחות 30 נקודות בממוצע 85, ובאישור יועץ גם בממוצע בין 80 ל-85.

לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית. על התעודה יחתמו דיקן הפקולטה וראש מרכז הקוונטום.

תהליך קבלת התעודה: התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה ודרישות מגמת ההתמחות המשנית. המעקב והבקרה להשלמת הדרישות במגמה יבוצעו על ידי מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד אחת מבין שתי האפשרויות הבאות כמפורט להלן.

אפשרות ראשונה: הסטודנט ייקח חמישה קורסים, אחד מכל קבוצה: חובה לעמוד בדרישות קבוצות א, ב, ג, 1. חובה לעמוד בדרישות שתי קבוצות מתוך שלוש הקבוצות ד, ה, ו.

אפשרות שנייה: הסטודנט יעמוד בדרישות של שש הקבוצות: א, ב, ג, ד, ה, ו.

מותרת **חפיפה** בין קורסים במגמה לבין קורסים (חובה ובחירה) שהסטודנטים לוקחים לתואר הרגיל. על הסטודנטים במסלולים תלת-שנתיים להשלים לפחות 2.5 נקודות מעבר למכסת הנקודות הנדרשת לתואר. על סטודנטים במסלולים ארבע-שנתיים לא תחול דרישה של תוספת נקודות.

להלן הקבוצות:

(א) ללמוד את הקורס הבא בחישוביות:

נק'	תורת החישוביות	236343
3.0		

(ב) לבחור קורס אחד משני קורסי המבוא הבאים:

נק'	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
3.0		
נק'	תורת האינפורמציה הקוונטית	116031
3.5		

(ג) לבחור קורס אחד בקוונטים משלושת הקורסים הבאים:

נק'	כימיה קוונטית 1 *	124400
5.0		
נק'	פיזיקה קוונטית 1 (מתאים למסלול מדמ"ח פיזיקה)	115203
5.0		
נק'	מכניקה קוונטית (מתאים למסלול הנדסת מחשבים)	046241
3.5		

* שימו לב **לארבע** דרישות הקדם של הקורס כימיה קוונטית 1: פיזיקה 2 (114052), ו- יסודות הכימיה (124120) - המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים/שרשרת "פיזיקה-כימיה". מד"ר ח' (104131) המוכלל במד"ר ת' (104135), ו- חדו"א 2 (104004) המוכלל בחשבון אינפיניטסימלי מ' (114032) בתוספת אנליזה וקטורית (104033) - שני המקצועות המכילים לעיל 104135, 104033 מופיעים ברשימה של "קורס מתמטי נוסף".

רשימת המקצועות המדעיים ורשימת הקורס המתמטי הנוסף מופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

(ד) לבחור אפשרות אחת מבין שלוש האפשרויות הבאות לקורסי טרום-קוונטים:

נק'	אפשרות 1	114073
3.5	מבוא לפיזיקה קוונטית להנדסה	

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
במדעי המחשב					
124507	4	2	-	-	5.0
236501	2	1	-	-	3.0
236523	2	1	-	-	2.5
ברפואה					
274167	3	1	-	-	3.5
274142	-	-	6	-	2.0
274257	5	-	3	-	6.0
22.0					

* קורס מדעי- לא ניתן לבחירה
** קורס שלישי קליני (1) יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ אם לא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
במדעי המחשב					
236343	2	1	-	1	3.0
236360	2	1	-	-	3.0
236503	-	-	-	7	3.0
ברפואה					
125803	2	2	-	-	3.0
274143	-	-	6	-	2.0
274165	3	1	-	-	3.5
274266	5	-	3	-	6.0
23.5					

* באישור האחראי למסלול ניתן גם לקחת פרויקט אחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה למדעי המחשב.
** קורס שלישי קליני (2) יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ אם לא ניתן יהיה לשלבו במערכת.
*** מקצוע מדעי לא ניתן לבחירה.

סמסטרים 7-10 מקצועות רפואה בלבד, כמפורט במסלול זה בקטלוג רפואה.

תוכנית "לפידים"

תוכנית "לפידים" הינם תוכניות המצוינות של הפקולטה למדעי המחשב בטכניון לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון.

אפשרות 2 שלושת הקורסים הבאים:

פיזיקה 3	114054
חדו"א 2	104004
מד"ר ח'	104131

תוכנית מצוינות "לפידים יזמות"

תוכנית מצוינות המיועדת להכשיר ולטפח סטודנטים מצטיינים בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים.

אפשרות 3 שלושת הקורסים הבאים:

פיזיקה 3	114054
אנליזה וקטורית	104033
מד"ר ח'	104131

על המשתתפים בתוכנית לסיים את כל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה (כולל תוכניות משולבות), ולפחות 12 נק' בתחום היזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, החושפת אותם לעולמות האקדמיה, התעשייה והטכנולוגיה באמצעות מפגש עם בכירים, יזמים, אנשי הון סיכון, חממות ועוד.

ד) קורס מתקדם באינפורמציה קוונטית: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'	236640
נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'+ת'	236641
סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	236823
אינפורמציה קוונטית מתקדמת	116040
תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	046734

12 הנקודות ייבחרו מהרשימה הבאה או לפי תאום עם מרכז התוכנית:

ה) קורס בטכנולוגיות קוונטיות: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

טכנולוגיות קוונטיות	046243
טכנולוגיות קוונטיות	116083
פרויקט בחישוב קוונטי	236991
מחשוב קוונטי רועש	116037
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'	126604
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב'	126605

מבוא לסטטיסטיקה	094423
מבוא לניהול פיננסי	094564
מבוא לכלכלה	094591
שיווק למיזמים טכנולוגיים	094816
מבוא לפסיכולוגיה	095605
מודלים למסחר אלקטרוני	096211
תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	096570
חשיבה וקבלת החלטות	096617
יזמות חברתית	096807
תורת המשחקים השיתופיים	097317
עקרונות השיווק	097800
בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	214909
נושאים בחדשנות ויזמות במדעי המחשב	236002
תיכון תוכנה	236700
יזמות 1	324864
משפט העבודה בישראל	324442
יזמות עסקית	324520
יזמות בארגונים התפתחות ומגמות	324521
היבטים משפטיים ביזמות עסקית	324540
מבוא ליזמות חשיבה עיצובית	324247
מסע להייטק, מסע אל תוך חברות הייטק הגלובלי	324542

ו) קורס ליבה: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

תורת הסיבוכיות	236313
מבוא לתורת הצפינה	236309
סיבוכיות תקשורת	236518
אלגוריתמים 2	236359
אלגוריתמי קירוב	236521
מבוא לאופטימיזציה	236330
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
לוגיקה למדמ"ח *	234292
מבוא לייצוג ועיבוד מידע	236201
הגנה ברשתות	236350
קריפטולוגיה מודרנית	236506
מבוא לרשתות מחשבים	236334
רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	236370
מבוא לבינה מלאכותית	236501
מבוא למערכות לומדות	236756

ההטבות הנלוות לתוכנית זו במהלך החברות בתוכנית וכוללות פטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה), וליווי אישי על ידי חבר סגל בפקולטה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדיש.

* לוגיקה למדמ"ח - לסטודנטים בהנדסת מחשבים בלבד.

הבהרות:

- מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.
- המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.
- לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
- היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.
- קורסי היזמות והניהול הנדרשים יכולים לחפוף לקורסי בחירה הנדרשים במסגרת התואר (כל עוד דרישות התואר מתקיימות במלואן).

מידע נוסף באתר האינטרנט של התוכנית:

<http://lapidim.cs.technion.ac.il>

תוכנית מצוינות "לפידים מחקר"

התוכנית מיועדת להכשיר ולטפח סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחוקרים וכחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות, תוך שימת דגש על התכונות החשובות להצלחה כחבר סגל: מצוינות בלימודים, תשוקה למדע ולמחקר, ויכולת להניע צוות מחקר.

על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות). כמו כן עליהם למלא את הדרישות המפורטות להלן, וכן להשתתף באופן פעיל בתוכניות המיוחדות.

- השלמת הקורס "מבוא למחקר פקולטי במדעי המחשב" (236001) כחלק מדרישות המסלול.
- בניית הצעת מחקר מאושרת למגיסטר, במהלך לימודי ההסמכה, בהנחיית חבר סגל.
- השלמת שלושה קורסים מתקדמים, בנושא תוכנית המחקר, בנוסף לדרישות המסלול ובאישור האחראי האקדמי של התוכנית.

ההטבות הנלוות לתוכנית זו ניתנות במהלך החברות בתוכנית, וכוללות פטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה), ליווי אישי על ידי חבר סגל בפקולטה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדיש.

הבהרות:

1. מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ציון ממוצע מצטבר של 88 ומעלה וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר לימודים בתוכנית בכל תקופת הלימודים.
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.

שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם אם ישנם שינויים קלים במספר הנקודות של קורסי החובה הכתוב בקטלוג, וזאת בתנאי שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג (את הנקודות החסרות ישלימו הסטודנטים מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).

2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט המשך בתוכנה. במקרה זה יינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט המשך בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.

3. סטודנטים בלימודי הסמכה יכולים להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרון, ביודאנפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

הפקולטה שוכנת בבניין חדיש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אודיטוריומים וכיתות המצוידים במערכות מולטימדיה מהמתקדמות ביותר, מרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית, וספרייה חדישה המשמשת כמרכז לימוד עכשווי.



לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תוכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים" ו"דוקטור לפילוסופיה". תלמידים מצטיינים יוכלו במהלך לימודיהם לתואר מגיסטר לעבור למסלול ישיר לדוקטורט.

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.

שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר ענפה במגוון רחב של נושאים:

- 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
- אלגוריתמים נומריים
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- רשתות תקשורת מחשבים
- בלשנות חישובית
- בינה מלאכותית
- רשתות עצביות
- מערכות מומחה
- גאומטריה חישובית
- גרפיקה ממוחשבת
- עיבוד תמונות דיגיטלי
- ראייה ממוחשבת
- רובוטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביודאנפורמטיקה

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. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

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. תוכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה תקבע בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הוועדה, ותאושר-ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד

בתוכניות הלימודים לתארי המגיסטר על הסטודנט לסיים מספר קורסים ולבצע עבודת מחקר או עבודת גמר בהנחיית מנחה מחברי הסגל של הפקולטה.

בוגרי תואר ראשון במסלול הנדסת חשמל ופיזיקה בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים חייבים להשלים 38 נקודות לתואר מתוכן 16 בקורסים אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה, 2 נק' בקורס "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

בוגרי תואר ראשון במסלול ארבע-שנתי חייבים להשלים 40 נקודות לימוד לתואר מתוכן 18 בקורסים אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה, 2 נק' בקורס "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 52 נקודות לימוד לתואר, מתוכן 30 נקודות לימוד בקורסים, כאשר עליהם לבחור לפחות 6 מקצועות מדעי המחשב שאינם נושאים מתקדמים, פרויקט או סמינר, מתוך לפחות 4 קבוצות שונות מבין 11 קבוצות ההתמחות של המסלול הכללי הארבע-שנתי, כמפורט בקטלוג לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב. סטודנטים, אשר נקבעה להם תוכנית השלמה, חייבים למלאה. 6 נקודות מתוך 30 נקודות הצבירה הנדרשות לתואר יכולות להיות ברמת לימודי הסמכה. בנוסף, 2 נק' בקורס "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

המקצועות מבנה מחשבים (236267) ותורת החישוביות (236343) הם מקצועות חובה. סטודנטים אשר לא למדו אותם במסגרת

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות מחקר בתחומים מגוונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות

התואר הראשון חייבים ללמוד אותם במסגרת ההשתלמות לתואר מגיסטר.

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. במקרים מיוחדים יתאפשר 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. לפני קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תוכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט, כמו גם תוכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינם במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והוועדה לתארים מתקדמים. 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

דרישת הקורסים לתלמידי דוקטור בפקולטה היא:

1. קורסים מתקדמים (או משותפים ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים) במדעי המחשב בהיקף של 12 נקודות לפחות.
2. סטודנטים במסלול הישיר לדוקטורט ידרשו ל-6 נקודות יותר מדרישת הנקודות שלהם למגיסטר.

מידע נוסף

- קטלוג מפורט של לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה במזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה).

- מידע למועמדים במזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב:

גב' אנה קליינר 077-8874226
akleiner@cs.technion.ac.il

גב' שרון אמונה 077-8874342
sharonem@cs.technion.ac.il

- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
<https://graduate.cs.technion.ac.il/>