

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
דן גייגר

פרופסורים

אלבר גרשון
אל-יניב רן
אלעד מיכאל
ביהם אלי
בן-ששון אלי
ברונשטיין אלכסנדר
ברוקשטיין אלפרד
ברקת גיל
בשותי נאדר
גוטסמן חיים
גייגר דן
גרימברג ארנה
יבנה עירד
ישי יובל
כהן ראובן
לינדנבאום מיכאל
מרקוביץ שאול
נאור ספי
עטיה חגית
עציון טובי
פטרנק ארז
פיטרס רון
פרידמן רועי
קושלבץ איל
קימל רון
קמינסקי מיכאל
רוט רוני
רז דני
ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס
שמואלי עודד

פרופסורים חברים

אילון ניר
בן-חן מירלה
גיל יוסף
יהב ערן
יעקובי איתן
מור טל
עציון יואב
פישר אלדר
צנזור-הלל קרן
צפריר דן
קימלפלד בני
שלומי תומר

מרצים בכירים

אלמגור שאול
ויזל יקיר
זלצמן אורן
טלגם-כהן ענבל
ידגר גלה
יצחקי שחר
פילמוס יובל
רוטבליס רון
רוטנשטרייך אורי
שוורץ רועי

פרופסורים אמריטי

אונגריש מריוס
איתי אלון
בר-יהודה ראובן
ברעם יורם
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
זקס שמואל
כוכבי צבי
כ"ץ שמואל
למפל אברהם
מורן שלמה
מקובסקי יוהן
סדיי אברהם
פז עזריה
פרנסיז נסים

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
לורנץ דוד

מדענית אורחת

רדינסקי קירה

השתייכות משנית

מנדל-גוטפרינד יעד
קישוני רועי

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, 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 וכושר הנדסי לפתח כישורים

ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג 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 לפעול בתחומי המחשב המשתנים במהירות.

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

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. כמו כן, 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 וזיכרונות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה, תוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה, ותוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב. המסלול להנדסת מחשבים מקנה לבוגרי תואר מהנדס.

תוכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארגון ותכנות מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, לוגיקה במדעי המחשב, ביואינפורמטיקה, אלגוריתמים נומריים, אופטימיזציה והתמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

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. במסלול ההנדסי המשותף, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתוך תוכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה. בתוכניות המשולבות לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיזיקה, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיזיקה. 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, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה

תוכנית לימודים משולבת ארבע-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה, המקנה את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה" (B.Sc.). 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 מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד, אשר בו לומדים על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים.

תוכנית לתואר כפול במדעי הרפואה 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.) במדעי הרפואה". התוכנית מיועדת לתלמידים שהתקבלו לרפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

תוכניות מצוינות**תוכנית מצוינות "לפידים"**

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

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 מקיימת תוכנית מצטיינים פקולטית (סמב"ה) התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה. התוכנית מיועדת לכלל הסטודנטים הרשומים בפקולטה, בכל המסלולים, כולל המסלולים המשותפים עם פקולטות אחרות.

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 המסלול 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.

המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים בחלק מהמעבדות ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי בשטחם.

המסלולים לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיזיקה 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 לבצעה 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.) ומסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). 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 **במגמה ללמידה וניתוח מידע**. מסיימי המגמה יקבלו תואר תלת-שנתי במדעי המחשב וכן תעודה המאשרת שסיימו את הלימודים במגמה. מסיימי כל דרישות המסלול הכללי הארבע-שנתי, שימלאו בנוסף את דרישות המגמה ללמידה וניתוח מידע, יקבלו גם הם תעודת סיום במגמה.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). 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 מחשבים

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

המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

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

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

תוכנית לימודים משולבת תלת-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה, המקנה את התואר "בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה" (B.Sc.). 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 מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכניות הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

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

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
בחירה חופשית	4.0
בחירה מרשימה ב'	7.0

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
מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	5.0
או	
מערכות ספרתיות	3.0
1- תכן לוגי	3.0

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

מקצועות חובה	89.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	56.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 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 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
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	16	12	2	-	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
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	13	10	3	-	19.5

** ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח' בסמסטר 3 או להיפך.
+ מקצוע קדם לאלגוריתמים נומריים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

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 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
234252					
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).
+ מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
				2.5/5.0
				3.0/5.0
2	1	1	-	3.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
<hr/>				
16/20.5				

+ מקצוע קדם למערכות הפעלה, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

* אחד מבין הקורסים:

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

(u) קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיזיקה ח' (114073), או פיזיקה קוונטית 1 (115203), או כימיה קוונטית 1 (124400), או מכניקה אנליטית (114101).

** ראו מקצועות מדעיים להלן

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
				3.0/5.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
<hr/>				
12/14				

מקצועות מדעיים

עבור מקצועות מדעיים על הסטודנט 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 פיזיקה 3ח'	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 שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין ארבע השרשראות הבאות:

1. שרשרת פיזיקה	
114075 פיזיקה 2ממ	נק' 5.0
או שני המקצועות הבאים:	
114052 פיזיקה 2	3.5
114054 פיזיקה 3	3.5
2. שרשרת ביולוגיה	
134058 ביולוגיה 1	נק' 3.0
134020 גנטיקה כללית *	3.5
* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה	
3. שרשרת כימיה	
124120 יסודות הכימיה	נק' 5.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
או	
124510 כימיה פיזיקלית	נק' 4.0

3.0 236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
המקצועות המחייבים הם : 236309 או 236506

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

5. פיתוח מערכות תוכנה

3.0 236319 שפות תכנות
3.0 236268 ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
3.0 236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2.0 236332 האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים
3.0 236342 מבוא לאימות תוכנה
3.0 236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה
3.0 236363 מערכות מסד נתונים
3.0 236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
3.0 236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
4.0 236376 הנדסת מערכות הפעלה
3.0 236490 אבטחת מחשבים
3.0 236491 תכנות מאובטח
3.0 236496 הנדסה לאחור
3.0 236700 תיכון תוכנה
3.0 236703 תכנות מונחה עצמים
2.0 236712 הנדסת תוכנה אגילית
2.0 236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
המקצוע המחייב הוא : 236319

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

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

7. מערכות מיחשוב

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

8. ראייה ורובוטיקה

4.0 236200 עיבוד אותות, תמונות ומידע
3.0 236330 מבוא לאופטימיזציה
3.0 236372 רשתות בייאסיניות
2.0 236790 שיטות רב סריג
3.0 236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
3.0 236861 ראייה חישובית גאומטרית
3.0 236862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
3.0 236777 למידה עמוקה ושימושה
3.0 236781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים

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 וסימנר אחד. (ראו סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט המשך בתוכנה).

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים

236306 גרפים מקריים 2.0
236307 גרפים מרחיבים ושימושיים 2.0
236308 אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים 3.0
236309 מבוא לתורת הצפינה 3.0
236313 תורת הסיבוכיות 3.0
236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב 3.0
236359 אלגוריתמים 2 3.0
236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים 3.0
236377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים 3.0
236378 עקרונות ניהול מידע חסר ודאות 2.0
236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות 2.0
236518 סיבוכיות תקשורת 2.0
236521 אלגוריתמי קירוב 2.0
236525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות 3.0
236760 למידה חישובית 2.0
המקצוע המחייב הוא : 236313

2. תורת האלגוריתמים

236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב 3.0
236357 אלגוריתמים מבוזרים א' 3.0
236359 אלגוריתמים 2 3.0
236377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים 3.0
236521 אלגוריתמי קירוב 2.0
236715 שיטות בניתוח של אלגוריתמים 3.0
236719 גאומטריה חישובית 3.0
236755 אלגוריתמים מבוזרים 3.0
236760 למידה חישובית 2.0
236779 יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי 2.0
238739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית 2.0

3. לוגיקה ויישומיה

236026 ידע ומשחקים במערכות מבוזרות 2.0
236304 לוגיקה למדעי המחשב 2 3.0
236342 מבוא לאימות תוכנה 3.0
236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה 3.0
236356 תאוריה של מערכות מסד נתונים 3.0
236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות 3.0
236378 עקרונות ניהול מידע חסר ודאות 2.0

4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה

236309 מבוא לתורת הצפינה 3.0
236350 הגנה ברשתות 3.0
236379 קידוד ואלגוריתמים לזכרונות 3.0
236500 קריפטואנליזה 3.0
236506 קריפטולוגיה מודרנית 3.0
236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות 2.0
236520 קידוד במערכות אחסון מידע 2.0
236525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות 3.0

3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313	2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314	2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
3.5	מודלים דינמיים בחקר ביצועים	094333	2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325	2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
3.0	סימולציה ספרתית	094334	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	236522
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.5	מבוא לכלכלה	094591	3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524
3.0	ניהול מידע מבוזר	096224	3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	236525
3.5	מערכות מידע מבוזרות	096250	3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2	236526
3.5	אחזור מידע	096262	3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612
3.5	אלגוריתמים בתזמון	096326	2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698
3.5	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים	096411	3.0	תיכון תוכנה	236700
2.5	תורת המשחקים השיתופיים	097317	3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
3.5	תורת הפונקציות 1	104122	2.0	הנדסת תוכנה אג'ילית	236712
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	104135	3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	236715
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142	3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
3.5	מבוא לתורת המספרים	104157	3.0	גאומטריה חישובית	236719
3.5	פונקציות ממשיות	104165	3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729
3.5	אלגברה לינארית במ'	104174	3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754
3.5	מבוא לחבורות	104158	3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236755
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177	3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192	3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757
4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	104221	2.0	למידה חישובית	236760
4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	104223	3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276	2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279	2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
2.5	תורת הקבוצות	104293	3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
3.0	תורת המידה	106378	2.0	שיטות רב-סריג	236790
3.0	טופולוגיה אלגברית	106383	2.0	סמינר במערכות מחשבים	236827
4.0	מכניקה אנליטית	114101	3.0	פרויקט במערכות מחשבים	236828
5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246	3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
5.0	פיזיקה קוונטית 1	115203	3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861
5.0	פיזיקה קוונטית 2	115204	3.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	114036			
3.5	פיזיקה של מצב מוצק	116217	3.0	ראייה ממוחשבת	236873
3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	116354	3.0	פרויקט בראייה ממוחשבת	236874
5.0	יסודות הכימיה	124120	3.0	זיהוי ראייתי	236875
5.0	כימיה קוונטית	124400	3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
2.5	כימיה פיזיקלית 1ב'	124503	3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.5	כימיה אורגנית 1ב'	124801	2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
5.0	כימיה אורגנית	125801	2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951
2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019	3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
3.5	גנטיקה כללית	134020	3.0	פרויקט בחישוב קוונטי	236991
3.0	ביולוגיה 1	134058	2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082	2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
3.5	מסלולים מטבוליים	134113	2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901
3.5	ביולוגיה של התא	134128	2.0	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	238902
2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119			
2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	134142			
2.0	בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	214909			

רשימה ב'

נק'	מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים	
3.0	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה	044127
5.0	אותות ומערכות	044131
5.0	מעגלים אלקטרוניים	044137
2.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 א'	044157
4.0	פרויקט א'	044167
4.0	פרויקט ב'	044169
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	עיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.0	תכן לוגי של מערכות VLSI בעזרת מחשב	046880
2.0	ארכיטקטורות VLSI	048878
2.0	נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת	048921
3.0	ניווט נעזר ראייה ממוחשבת	086761
3.5	הנדסת מערכות מבוססת מודלים	094222

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

המגמה ללמידה וניתוח מידע

מטרת ודרישות המגמה מתוארים להלן במסגרת **המסלול התלת-שנתי**. סטודנטים **במסלול הכללי הארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה** יוכלו גם הם לקבל את תעודת המגמה בנוסף על התואר הארבע-שנתי, בתנאי שיעמדו בדרישות ובמכסת הנקודות להשלמת התואר במסלול הרגיל אליו הם רשומים, ובנוסף ישלימו את הדרישות הייחודיות (חובה וליבה) למגמה ללמידה וניתוח מידע.

מקצועות חובה במגמה שאינם נדרשים במסלול כללי ארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה: משוואות דיפרנציאליות רגילות א',* מבוא לבינה מלאכותית, עיבוד אותות, תמונות ומידע.
*מד"ר א' (104285) לא ייחשב לצורך מילוי הדרישה לקורס מתמטי נוסף.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה א'
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'
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	12	2	-	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'
3	1	-	-	3.5	114071 פיזיקה 1מ'
2	2	-	2	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
3	1	-	-	3.5	104174 אלגברה ליניארית במ ⁽¹⁾
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	9	-	3	20.0	

(1) או אלגברה מודרנית ח' (104134) 2.5 נק' (הוספת נקודה לבחירה פקולטית).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	1044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
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
3	1	-	-	3.5	104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א' ⁽²⁾
16	9	1	-	21.5	

(2) מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה בבחירה פקולטית.

+ מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

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
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
				13.5/15.5	

+ מקצוע קדם למערכות הפעלה, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236501 מבוא לבינה מלאכותית
3	2	-	-	4.0	236200 עיבוד אותות, תמונות ומידע
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
				13/15	

** 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 חובה במגמה שאינם נדרשים במסלול כללי תלת-שנתי: משוואות דיפרנציאליות רגילות א', מבוא לבינה מלאכותית, עיבוד אותות, תמונות ומידע.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 21 נקודות בחירה כדלקמן: לפחות שלושה קורסים (9 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.

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 ייחשב לצורך מילוי דרישת הפרויקט במגמה.

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

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

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

מקצועות חובה	86.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	24.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 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 **
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
				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 – איסוף, עיבוד, למידה ממנו, ועוד. מסיימי המגמה יקבלו תואר תלת-שנתי במדעי המחשב וכן תעודה המאשרת שסיימו את הלימודים במגמה.

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

על מנת להשלים את המגמה בתואר התלת-שנתי, יש לצבור 121 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	92.0 נק'
פרויקטים	3.0-4.0 נק'
מקצועות ליבה	9.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	9.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'
ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

מקצועות ליבה

נק'	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	מערכות מסדי נתונים	236363
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781

* מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.
 ** מקצוע קדם לשפות תכנות, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנון המחשב *
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	2	-	-	3.0	236703 תכנות מונחה עצמים
<hr/>					16.5/18.5

3. המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אפני 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 בהנדסת תוכנה" (Bachelor of Science in Software Engineering). כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

** 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.
 * מקצוע קדם למערכות הפעלה, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	3.0	236267 מבנה מחשבים
2	1	-	1	3.0	236322 מערכות אחסון מידע
2	1	-	1	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	1	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
<hr/>					18.0 3 - 6 12

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	2	-	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים
2	1	-	1	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
<hr/>					6.0 1 - 3 4

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	4	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
<hr/>					3.0 4 - - 2
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 8
2	-	-	6	3.5	234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
<hr/>					3.5 6 - - 2

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	3.0	236267 מבנה מחשבים
2	2	-	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים
2	1	-	1	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	1	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
<hr/>					18.0 2 - 7 12

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	236322 מערכות אחסון מידע
2	1	-	1	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	-	-	4	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
<hr/>					9.0 6 - 2 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	6	3.5	234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
<hr/>					3.5 6 - - 2

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

תוכנית הלימודים

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

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

111.0 נק'	מקצועות חובה
9.0 נק'	מקצועות ליבה
29.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
4.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה

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 1
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה א'
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 טכני – מתקדמים ב'
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
<hr/>					22.0 - 2 12 16

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	-	3.5	114071 פיזיקה 1
2	2	-	2	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
<hr/>					19.0 3 - 9 13

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	044252/ מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
<hr/>					3.0/5.0
<hr/>					מקצוע מדעי **
3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ' *
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1 **
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
2	1	-	-	3.0	236319 שפות תכנות
<hr/>					21/23.0

4. המסלול להנדסת מחשבים

סמסטר 8
קורסי בחירה

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

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. 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 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 בתוכנית המומלצת להלן.
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. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אך במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות) ויש לבחור מקצוע אחר במקומו.** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148. (ראו גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה").
4. יצבור 10 נק' במקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה).

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 ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.
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.
5. **פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:**
הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
פרייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	5.5
בחירה חופשית	4.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטת האם ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. **רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.**

מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	5.0
או	
מערכות ספרתיות	3.0
1-	
תכן לוגי	3.0

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 מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצוע בחירה מרשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

מקצועות ליבה

236270	ניהול פרויקטי תוכנה	נק'
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
236347	ניתוח וסיתוזה של תוכנה	3.0
236350	הגנה ברשתות	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236501	מבוא לבניה מלאכותית	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0

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:

1. קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכס גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
2. קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאווה רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
3. המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
4. מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אלגוריתמים נומריים בסמסטר 4.
5. מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 7-8.
6. מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
7. 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.
8. 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).
9. סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להירשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
10. ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
11. כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
12. לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

** מותר לסטודנטים של מדעי המחשב להמיר את מד"ר א' (104285) נק' 3.5 במד"ר ת' (104135) נק' 2.5 ולהוסיף נקודה בבחירה פקולטית.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
3	2	-	-	4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה 104223
2	1	1	-	3.0	ארגון ותכנות המחשב 234118
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
3	2	-	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות 104221
3	1	-	-	3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה 044127
16	8	1	-	21.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	-	5.0	אותות ומערכות 044131
-	-	3	3	2.0	מעבדה להנדסת חשמל א' 044157
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה או † 234123
2	2	-	-	3.5	מבנה מערכות הפעלה - 046209
-	-	-	3	1.0	מעבדה במערכות הפעלה 046210
2	1	-	-	3.0	מבנה מחשבים * 236267
8	5	3/6	6/9	14.5	

† סטודנט יוכל לבחור בין "מערכות הפעלה" 234123 לבין "מבנה מערכות הפעלה" 046209 + "מעבדה במערכות הפעלה" 046210.

* סטודנטים של הנדסת חשמל רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים" 046267.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
4	2	-	-	5.0	מעגלים אלקטרוניים 044137
3	1	-	-	3.5	פיזיקה ח' 114073
2	-	4	-	4.0	פרויקט א' או 044167
				3.0/4.0	פרויקט במדעי המחשב *
				11.5/12.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	-	4.0	פרויקט ב' או 044169
				3.0	פרויקט במדעי המחשב *
				4.0	
				3/4	

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

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מקצועות ליבה
4	2	-	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 044252
4	2	-	-	5.0	פיזיקה 2 ממ 114075
3	2	-	-	4.0	הסתברות מ' * 094412
3	1	-	-	3.5	מבוא להסתברות ח' * 104034
3	1	-	-	3.5	משוואות דיפרנציאליות א' (1) ** 104285
2	1	-	-	2.5	אנליזה וקטורית (1) 104033
2	1	1	-	3.0	מבני נתונים 1 234218
18	9	1	-	23.0	

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

מבוא למדעי המחשב (ח' או מ') 4.0
מעגלים אלקטרוניים 5.0

או
מעגלים אלקטרוניים לינאריים 4.0
-1
מעגלי מיתוג אלקטרוניים 4.0
תורת המעגלים החשמליים 4.0
ארגון ותכנות המחשב 3.0

הערה: בנוסף, באישור מראש ממוכרות לימודי הסמכה בפקולטה, ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

תוכנית הלימודים

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

111.5-113.5	נק'	מקצועות חובה
9.0	נק'	מקצועות ליבה
25.5-27.5	נק'	מקצועות בחירה פקולטית
4.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0	נק'	מקצועות בחירת העשרה

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	בטיחות במעבדות חשמל 044102
4	2	-	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי מ' 104031
4	2	-	-	5.0	אלגברה 1 מורחב * 104016
4	3	-	-	5.5	אלגברה א' * 104166
2	2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' ** 234114
2	2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב ח' ** 234117
4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית - מתקדמים ב' 324033
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394901
14	9/10	2	1	19.0	

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" 104016.

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" 104166.

** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו מבוא למדעי המחשב מ' 234114.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו מבוא למדעי המחשב ח' 234117.

*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי מ' (1) 104032
2	1	-	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' 104134
3	1	-	-	3.5	פיזיקה מ' 114071
2	2	2	-	4.0	מבוא לתכנות מערכות 234124
2	1	-	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב 234141
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394901
13	9	-	3	19.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 044252
4	2	-	-	5.0	פיזיקה 2 ממ 114075
3	2	-	-	4.0	הסתברות מ' * 094412
3	1	-	-	3.5	מבוא להסתברות ח' * 104034
3	1	-	-	3.5	משוואות דיפרנציאליות א' (1) ** 104285
2	1	-	-	2.5	אנליזה וקטורית (1) 104033
2	1	1	-	3.0	מבני נתונים 1 234218
18	9	1	-	23.0	

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" 094412.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" 104034.

+ מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

(1) במקום שלושת הקורסים: 104032 חשבון אינפיניטסימלי מ', 104285 משוואות דיפרנציאליות א', 104033 אנליזה וקטורית, סטודנטים של הנדסת חשמל ילמדו: 104013 חרדי"א 2, 104035 מד"ר ואינפי 2 ח'.

מקצועות בחירה

קבוצת התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 10 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'
046237	מעגלים משולבים - מבוא VLSI
236351	מערכות מבוזרות
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236376	הנדסת מערכות הפעלה
236350	הגנה ברשתות
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים

046268 הנדסת מעבדי מחשב

	או
236268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
046275	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
	או
236278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
	המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.
	* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.

2. תורת התקשורת

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
	או
236334	מבוא לרשתות מחשבים
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
	או
236341	תקשורת באינטרנט
044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046201	עיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046868	יסודות תהליכים אקראיים
046743	עיבוד אותות מרחבי
046733	תורת האינפורמציה

236309 מבוא לתורת הצפינה

236525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
236520	קידוד במערכות אחסון-מידע
	המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.
	* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
234129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
236309	מבוא לתורת הצפינה

236313	תורת הסיבוכיות
236343	תורת החישוביות
236359	אלגוריתמים 2
236374	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
236500	קריפטואנליזה
236506	קריפטולוגיה מודרנית
	או
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
236525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
236520	קידוד במערכות אחסון מידע
236522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית
236719	גאומטריה חישובית
236760	למידה חישובית
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	המקצוע המחייב הוא: 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
	או
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי
046345	גרפיקה ממוחשבת
	או
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או
104193	תורת האופטימיזציה
	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
046201	עיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046745	עיבוד ספרתי של אותות
046746	אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
	או
236873	ראייה ממוחשבת
236373	סינתזה של תמונות
236861	ראייה חישובית גאומטרית
046733	תורת האינפורמציה
046831	מבוא לדימות רפואי
046195	מערכות לומדות או 236756 מבוא למערכות לומדות
234125	אלגוריתמים נומריים
236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה
236862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
	המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860

5. מערכות נבונות

046345	גרפיקה ממוחשבת
	או
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה
234292	לוגיקה למדמ"ח
236372	רשתות בייסיאניות
236373	סינתזה של תמונות
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236756	מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות
236760	למידה חישובית
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה
236861	ראייה חישובית גאומטרית
236873	ראייה ממוחשבת
	או
046746	אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
236941	מבוא לרשתות עצביות
046200	עיבוד וניתוח תמונות
	או

מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
מבוא לאימות תוכנה	236342
אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
המקצוע המחייב הוא : 234129.	

10. טכנולוגיות קוונטיות

הערה: שימו לב שהמקצוע "פיסיקה ח3" (114073) הינו קדם לקבוצה ולכן מומלץ ללמוד אותו בהקדם.

טכנולוגיות קוונטיות	046243
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות	
מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
או	
תורת האינפורמציה הקוונטית	116031
מכניקה קוונטית	046241
אופטו-אלקטרוניקה קוונטית	046052
פרקים בנוו אלקטרוניקה	046232
מחשוב קוונטי רועש	116037
המקצועות המחייבים הם : 046243 ו- 236990 או 116031	

5. 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 התוכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה".

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	109.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	36.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 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 1מ'	4	3	-	-	5.5
104166 אלגברה א'	4	3	-	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	-	4.0
234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים	2	2	-	-	3.0
למדמ"ח					
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	15	12	2	-	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2	-	-	5.0
114071 פיזיקה 1מ' *	3	1	-	-	3.5
134020 גנטיקה כללית	3	1	-	-	3.5
134133 אבולוציה	2	-	-	-	2.0

236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
236862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או 236927.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046235 התקני הספק משולבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046903 מעגלים משולבים בתדר רדיו
046265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046129 פיזיקה של מצב מוצק
044140 שדות אלקטרומגנטיים
044148 גלים ומערכות מפולגות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046880 תכן לוגי של מערכות VLSI
המקצועות המחייבים הם : 044231 ו- 046237.

7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם

236319 שפות תכנות
236322 מערכות אחסון מידע
236321 שיטות בהנדסת תוכנה
236350 הגנה ברשתות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236376 הנדסת מערכות הפעלה
236703 תכנות מונחה עצמים
או
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
236351 מערכות מבוזרות
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236700 תיכון תוכנה
236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
236790 שיטות רב-סריג
046272 מערכות מבוזרות: עקרונות
046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
046275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
046278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
או
236278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות

8. בקרה ורובוטיקה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
046203 תכנון ולמידה מחיזוקים
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236756 מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות
236927 מבוא לרובוטיקה
המקצוע המחייב הוא : 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
234292 לוגיקה למדמ"ח
236319 שפות תכנות

6. 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. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה" (B.Sc.).

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:

נק'	מקצועות חובה
109.5-110.0	מקצועות חובה
34.0-34.5	מקצועות בחירה פקולטית
2.0	מקצועות בחירה חופשית
6.0	מקצועות בחירת העשרה

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	חשבון אינפיניטסימלי 1
4	3	-	-	5.5	אלגברה א'
2	2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב מ'
2	2	-	-	3.0	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני
16	12	2	-	22.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2
4	2	-	-	5.0	אלגברה ב'
2	2	2	-	4.0	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב
3	1	-	-	3.5	פיזיקה 1מ'
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני
15	10	-	3	21.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 3
2	1	-	-	2.5	תורת הקבוצות
3	1	-	1	3.5	תורת ההסתברות *
2	1	1	-	3.0	מבני נתונים 1
4	2	-	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
15	7	1	-	19.0	

* מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	-	3.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'
3	1	-	-	3.5	מבוא לחבורות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	2	-	2	4.0
2	1	-	1	3.0
-	2	-	-	1.0
16	9	-	3	22.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
4	2	-	-	5.0
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	2	-	-	3.0
4	-	-	-	3.0
17	8	1	-	21.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
4	2	-	-	5.0
2	2	-	-	2.5
13	7	1	-	17.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
1	-	5	-	2.5
3	1	-	-	3.5
12	6	8	6	18.0

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	3	3.0
2	-	-	3	3.0

הערה: קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 36 נק' לפי הדרישות המפורטות להלן.

לפחות 15 נק' מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב.

לפחות 10 נק' בחירה בביוולוגיה כדלקמן:

שני קורסים לפחות מהרשימה להלן והשאר מרשימות א' או ב' במסלול לתואר בוגר בביוולוגיה.

נק'	קורס
134119	בקרת הביטוי הגנטי
134128	ביוולוגיה של התא
134111	זואולוגיה
134040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח
134117	פיזיולוגיה
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה

את יתרת 11 נק' הבחירה ניתן לקחת מרשימה א' של מדעי המחשב או מרשימות א' או ב' במסלול לתואר בוגר בביוולוגיה.

234124	מבוא לתכנות מערכות
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב
394901	חינוך גופני

* ניתן לדחות פיזיקה 1מ' לסמסטרים מאוחרים יותר.

סמסטר 3	קורס
094412	הסתברות מ'
044252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
234252	
234218	מבני נתונים 1
234292	לוגיקה למדמ"ח
125001	כימיה כללית
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'

+ מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

סמסטר 4	קורס
094423	מבוא לסטטיסטיקה
234118	ארגון ותכנון המחשב
234247	אלגוריתמים 1
125801	כימיה אורגנית
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה

סמסטר 5	קורס
104134	אלגברה מודרנית ח'
234123	מערכות הפעלה
236523	מבוא לביואינפורמטיקה
134082	ביוולוגיה מולקולרית
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
134113	מסלולים מטבוליים

סמסטר 6	קורס
236343	תורת החישוביות
236522	אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית

סמסטר 7	קורס
236524	פרויקט בביואינפורמטיקה

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 162.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה פקולטית	128.5
מקצועות בחירה חופשית	26.0
מקצועות בחירת העשרה	2.0
	6.0

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל *
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפניטיסימלי מ'
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה א'
2	2	-	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	-	-	-	3.0	234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
4	-	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
12	2	-	-	22.0	

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	044252 / מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפניטיסימלי מ'
2	2	-	2	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
12	9	-	3	18.0	

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	2.5	104033 אנליזה וקטורית
4	2	-	-	5.0	114074 פיזיקה פ'
2	1	-	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
15	8	-	1	20.0	

* מקצוע קדם למבני נתונים, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א' *
4	2	-	-	5.0	114076 פיזיקה פ'2
-	-	3	-	1.5	114020 מעבדה לפיזיקה מ'1
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
13	7	7	6	20.5	

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

* מקצוע קדם למערכות הפעלה, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
2	1	-	-	2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
3	1	-	-	3.5	104283 מבוא לאנליזה נומרית או
2	2	-	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים
2	1	-	1	3.0	236343 תורת החישוביות
				5.0	מקצוע מדעי **
				17	
				17.5	

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

1. שרשרת פיזיקה
 - פיזיקה 2ממ 114075
2. שרשרת ביולוגיה
 - ביולוגיה 1 134058
 - גנטיקה כללית * 134020
- * הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל סטודנטי רק פעם בשנה.
3. שרשרת כימיה
 - יסודות הכימיה 124120
 - כימיה אורגנית 125801
 - או
 - כימיה פיזיקלית 124510

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

סמסטר 7 מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

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

7. 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. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.

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

מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה. קבלת תואר ברפואה MD 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 ילמדו מקצועות רפואה בלבד.

תלמידי התוכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: "פיזיקה 2" (114052) ו"יסודות הכימיה" (124120) 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 219.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

210.0 נק'	מקצועות חובה
9.5 נק'	מקצועות בחירה בהנדסה
- נק'	מקצועות בחירה ברפואה
- נק'	מקצועות בחירה חופשית
- נק'	מקצועות בחירת העשרה

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	4 סמסטר
					במדעי המחשב בלבד
					קורס מתמטי נוסף *
2.5/5.0					פיזיקה 2 ** 114052
3.5	-	-	1	3	ארגון ותכנות המחשב + 234118
3.0	-	1	1	2	מערכות הפעלה 234123
4.5	6	3	2	2	אלגוריתמים 1 234247
3.0	-	-	1	2	עיבוד אותות, תמונות ומידע 236200
4.0	-	-	2	3	
20.5/23					

* אחד מבין הקורסים כמפורט במסלול הכללי הארבע-שנתי בסמסטר 4.

** מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה.

+ מקצוע קדם למערכות הפעלה, אך ניתן ללמוד באותו סמסטר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	5 סמסטר
					במדעי המחשב
5.0	-	-	2	4	יסודות הכימיה * 124120
3.0	1	-	1	2	תורת החישוביות 236343
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה 236360
3.0	-	-	1	2	מבוא לבינה מלאכותית 236501
2.5	-	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה 236523
					ברפואה
2.0		3	-	1	מבוא לרפואה דחופה ** 274109
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני- להיות רופא (1)*** 274142
20.5					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	5 סמסטר	
4.0	-	-	-	2	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה 104223
2.5	-	-	-	1	2	פונקציות מרוכבות א' 104215
1.5	-	3	-	-	-	מעבדה לפיזיקה 2מ' 114021
4.0	-	-	-	2	3	מכניקה אנליטית 114101
3.5	-	-	-	1	3	גלים 114086
15.5					11	

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

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	8 סמסטר	
1.5	-	3	-	-	-	מעבדה לפיזיקה 4 מח' 114037
					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).

הקורסים 116004 ו-116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפיזיקה.

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.

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

נק'	רשימה 1מ"פ
3.5	אופטיקה (סמסטר ב) 114210
3.5	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א) 116029
3.5	תורת האינפורמציה הקוונטית (סמסטר ב) 116031
	או
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 236990
3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א) 116354
3.5	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב) 116004
3.0	מעבדה לפיזיקה 5ת' 114250
	או
3.0	פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה) 114252
3.5	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א) 116217

8. תוכנית לתואר כפול במדעי הרפואה 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.

2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.
5. 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>

10. 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 הקוונטים 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.

על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות כמפורט להלן. מותרת חפיפה בין קורסים במגמה לבין קורסים (חובה ובחירה) שהסטודנט לוקח לתואר הרגיל, אך על הסטודנט לסיים לפחות ארבע נקודות מעבר למכסת הנקודות הנדרשת לתואר.

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

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.

להלן ששת קורסי החובה המרכיבים את מגמת ההתמחות המשנית:

א. מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית* (236990) 3 נק'.

* ניתן להמיר את הקורס מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית בקורס תורת האינפורמציה הקוונטית (116031).

ב. כימיה קוונטית**1 (124400) 5 נק'.

** ניתן להמיר את הקורס כימיה קוונטית 1 בקורס פיזיקה קוונטית 1 (115203), מתאים למסלול מדמ"ח-פיזיקה, או בקורס מכניקה קוונטית (046241), מתאים למסלול הנדסת מחשבים.

ג. קורס מתקדם באינפורמציה קוונטית: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית (236640/41) 2/3 נק', סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית (236823) 2 נק', אינפורמציה קוונטית מתקדמת (116040) 2 נק'.

ד. קורס מתקדם בטכנולוגיות קוונטיות: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: טכנולוגיות קוונטיות (046243) 3 נק', פרויקט בחישוב קוונטי (236991) 3 נק', מחשוב קוונטי רועש (116037) 2 נק'.

ה. תורת החישוביות (236343) 3.0 נק'.

ו. קורס ליבה: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: תורת הסיבוכיות (236313) 3 נק', מבוא לתורת הצפינה (236309) 3 נק', סיבוכיות תקשורת (236518) 2 נק', אלגוריתמים 2 (236359) 3 נק', אלגוריתמי קירוב (236521) 2 נק', מבוא לאופטימיזציה (236330) 3 נק', לוגיקה למדמ"ח⁽²⁾ (234292) 3 נק', הגנה ברשתות (236350) 3 נק', קריפטולוגיה מודרנית (236506) 3 נק', מבוא לרשתות מחשבים (236334) 3 נק', תכנות מקבילי ומבוזר (236370) 3 נק', מבוא לבינה מלאכותית (236501) 3 נק'.

הערות:

(1) 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 חי (104131) המוכל במד"ר ת' (104135), ו- חדו"א 2 (104004) המוכל בחשבון אינפיניטסימלי 2מ' (114032) בתוספת אנליזה וקטורית (104033) - שני

- * מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה.
- ** קורס מבוא לרפואה דחופה יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.
- *** קורס שלישי קליני 1 יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

ק'	פ'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 6
3.0	7	-	-	-	236503 פרויקט בתכנות מתקדם במדעי המחשב * 1
ברפואה					
5.0	-	-	2	4	125802 כימיה אורגנית רב"מ
2.0	-	6	-	-	274143 שלישי קליני - להיות רופא ** (2)
3.5	-	-	1	3	274165 גנטיקה כללית
3.5	-	-	1	3	274167 ביולוגיה של התא
3.0	-	-	2	2	274182 ביוסטטיסטיקה
20.0					

* באישור האחראי למסלול ניתן גם לקחת פרויקט אחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה למדעי המחשב.

** קורס שלישי קליני 2 יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת

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

9. תוכנית מצוינות "לפידיים"

מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסי פיתוח (תוכנה וחומרה) ברמה גבוהה, תוך שימת דגש על יזמות וניהול. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים.

על המשתתפים בתוכנית לסיים את כל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה (כולל תוכניות משולבות), ולפחות ארבעה קורסים בתחום היזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, ובכלל זה סיוור לימודי בתעשייה בכל קיץ.

ארבעת הקורסים יבחרו מהרשימה הבאה או לפי תאום עם מרכז התוכנית:

094591 - מבוא לכלכלה
 094821 - מבוא לחשבונאות

094564 - מבוא לניהול פיננסי
 096502 - מימון חברות

094423 - מבוא לסטטיסטיקה
 095605 - מבוא לפסיכולוגיה
 097800 - עקרונות השיווק
 094816 - שיווק למיזמים טכנולוגיים
 096617 - חשיבה וקבלת החלטות
 096807 - יזמות חברתית
 214909 - בעיות במדעי המחשב 2 - כישורים רכים

236270 - ניהול פרויקטי תוכנה
 096815 - יזמות וקניין רוחני
 097317 - תורת המשחקים השיתופיים
 094814 - היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית
 324864 - יזמות 1
 324442 - משפט העבודה בישראל

המתקבלים לתוכנית ייהנו מפטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית, ליווי אישי של חבר סגל בפקולטה ואפשרות לשילוב בהוראה בפקולטה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדש.

הבהרות:

1. מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.

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 וכושר 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

- ביואינפורמטיקה

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 תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע,

המקצועות המכילים לעיל 104033, 104135 מופיעים ברשימה של "קורס מתמטי נוסף".

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

(2) לוגיקה למדמ"ח - לסטודנטים בהנדסת מחשבים בלבד.

11. שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם במידה וישנם 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 ישלים הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).

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

3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



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 במוזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה).

- מידע למועמדים במוזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב:

גב' לימור גינדין, טל' 04-8294226

limorg@cs.technion.ac.il

- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
www.cs.technion.ac.il/he/graduate

אחסון מידע וזיכרונות, ביאוינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

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

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 ותוכנית ההשלמות (במידת הצורך) יקבעו בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הוועדה, ויאושרו ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד (בכל המסלולים למגיסטר)

בתוכניות 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 תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה הקבוע.

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 30 נקודות לימוד, 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. סטודנטים, אשר נקבעה להם תוכנית השלמה, חייבים למלאה. 6 נקודות מתוך 30 נקודות הצבירה הנדרשות לתואר יכולות להיות ברמת לימודי הסמכה.

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. עם קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תוכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט, כמו גם תוכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי