

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יבנה עירד

פרופסורים

אונגרש מריס
אלבר גרשון
אלעד מיכאל
ביהם אלי

ברוקשטיין אלפרד

בשותי נאדר

גוטסמן חיים

גייגר דן

גרימברג ארנה

זקס שמואל

יבנה עירד

ישי יובל

כהן ראובן

לינדנבאום מיכאל

מקובסקי יוהן

מרקוביץ שאול

נאור ספי

עטיה חגית

עציון טובי

פינטר רון

קושלבין איל

קימל רון

קמינסקי מיכאל

רוט רוני

רז דני

ריבלין אהוד

שוסטר אסף

שכנאי הדס

שמואלי עודד

פרופסורים חבריים

אילון ניר

אל-יניב רן

בן-ששון אלי

בר-יהודה ראובן

ברונשטיין אלכסנדר

ברקת גיל

גיל יוסף

יהב ערן

מור טל

פטרנק ארז

פישר אלדר

פרידמן רועי

קימפלד בני

שלומי תומר

פרופסורי משנה

בן-חן מירלה

יעקובי איתן

עציון יואב

פילמוס יובל

צנזור-הלל קרן

צפריר דן

שוורץ רועי

פרופסורים אמריטי

איתי אלון

ברעם יורם

גינצבורג אברהם

היימן מיכאל

כוכבי צבי

כ"ץ שמואל

למפל אברהם

מורן שלמה

סידי אברהם

פז עזריה

פרנסיו נסים

פרופסור חבר בגמלאות

ליטמן עמי

קנטרוביץ אליעזר

פרופסורים אורחים מיוחדים

פרל יהודה

קרפ ריצ'רד

פרופסור אורח

מנדלסון אבי

וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, שפות תכנות, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביולוגיה ממוחשבת, עיבוד אינפורמציה קוונטית, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה והתמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדיש ומשולכל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל אודיטוריום וכיתות מולטימדיה, מרחבי לימוד, ספרייה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה ממוחשבת ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה, ותוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם 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 ותכנון מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, ביולוגיה ממוחשבת, אנליזה נומרית, אופטימיזציה והתמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

תוכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים. במסלולים ההנדסיים המשותפים, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתוך תוכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה. בתוכניות המשולבות לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיסיקה, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. 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 המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים בחלק מהמעבדות ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי בשטח.

המסלול להנדסת מערכות מידע והתוכניות המשולבות לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיסיקה הינם מסלולי קבלה אליהם יש להירשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה 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 עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה

הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיסיקה

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

תוכניות מצוינות

מגמת מצוינות "לפידים"

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), ללמוד קורסים אחדים בתחום היזמות והניהול, וכן להשתתף בפעילויות בחסות חברות היי-טק מובילות. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, חדרי לימוד ייעודיים, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה.

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

בכל שנה, סטודנטים מצטיינים לתואר ראשון, בעלי ממוצע הציונים הגבוה ביותר בפקולטה, מקבלים מלגת הצטיינות ומשרד מצויד במחשב אישי, המבטיחים עבודה בתנאים נוחים ואפשרות ללמוד ולבצע מחקר.

לימודים לתארים מתקדמים

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 המסלולים להנדסת מערכות מידע והנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים מתקדמים במסגרת הפקולטות להנדסת תעשייה וניהול והנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר מתקדם בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי התכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי התכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיסיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיסיקה.

לשם העמקה מתמטית מומלץ במסגרת תואר ראשון ללמוד את סדרת הקורסים המורחבת באלגברה מודרנית, וכן קורסים מתמטיים מתקדמים נוספים לפי בחירת הסטודנט. שיקולי הקבלה לתואר שני כוללים, בין השאר, התייחסות לכל הציונים בתואר ראשון וכן התייחסות מיוחדת לקורסים מתמטיים מורחבים נוספים הנלמדים על ידי הסטודנט.

הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן לבצע גם במועד מאוחר יותר. כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

לפקולטה שמונה מסלולי לימוד כדלקמן:

המסלולים הכלליים למדעי המחשב

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

המסלול להנדסת תוכנה

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

המסלול להנדסת מערכות מידע

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. המסלול מכשיר מהנדסים אשר התמחותם היא תכנון ובניה של מערכות מידע ממוחשבות, ניתוח מידע, וניהול מידע ברשת האינטרנט. המסלול מאפשר התמקדות בתחומים הבאים: מערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, חקר ביצועים, ותורת המשחקים. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

המסלול להנדסת מחשבים

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת חשמל. מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחך 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 עמוק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר

תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

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

הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה חופשית	4.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
סה"כ	14.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

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

מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
תכן לוגי	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	91.0 נק'
מקצועות בחירה	55.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

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

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031	4	3	-	5.5
104166	4	3	-	5.5
234114	2	2	2	4.0
234145	2	2	2	4.0
או	2	1	-	3.0
044145	4	-	-	3.0
324033	-	-	-	1.0
394901	-	2	-	1.0
	16	11	2	22.0

הער: למתעניינים בתחום הביואינפורמטיקה מומלץ ללמוד בנוסף ביולוגיה 1 (134058) וגנטיקה כללית (134020) מוקדם ככל האפשר.

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104032	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
234118	2	1	1	3.0
234122	2	2	-	3.0
234141	2	1	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	13	9	1	18.5

סמסטר 3

094412	3	2	-	4.0
104134	2	1	-	2.5
234218	2	1	1	3.0/5.0
234262	2	1	-	3.0
234293	3	2	-	4.0

19.5/21.5

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

** ראה מקצועות מדעיים להלן

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/4.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
234123	2	2	3	6	4.5
234247	2	1	-	-	3.0
234267	2	1	-	-	3.0
236353	2	1	2	-	3.0
					19.0/22.5

* אחד מבין הקורסים:

104135	4	3	2	2	2.5
104033	3	3	2	2	2.5
104173	3	3	2	2	3.5
104122	3	3	2	2	3.5
104142	3	3	2	2	3.5
104285	3	3	2	2	3.5
104282	3	3	2	2	4.0

* קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פסיקה ח' (114073), או פסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).
** נא לשים לב לקדמים של קורס זה.

** ראה מקצועות מדעיים להלן

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
234107	3	2	-	4.0
236343	2	1	-	3.0
236360	2	1	-	3.0
	7	4		10.0

מקצועות מדעיים

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

114075	2	2	2	5.0
114052	2	2	2	3.5
114054	3	2	2	3.5
114073	3	2	2	3.5
114101	3	2	2	4.0
114246	3	2	2	5.0
124120	3	2	2	5.0
125001	3	2	2	3.0
125801	3	2	2	5.0
124510	3	2	2	4.0
134058	3	2	2	3.0
134020	3	2	2	3.5

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין שלוש השרשרות הבאות:

114075	2	2	2	5.0
114052	2	2	2	3.5
114054	3	2	2	3.5
134058	3	2	2	3.0
134020	3	2	2	3.5

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכנוני רק פעם בשנה

נק'		
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	מערכות מסד נתונים	236363
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2.0	הנדסת תוכנה אגילית	236712
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא: 234319	

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	הגנה במערכות מתוכנתות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755
	המקצועות המחייבים הם: 236334 או 236370	

7. מערכות מיחשוב

3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	מערכות אחסון מידע	234322
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	הגנה במערכות מתוכנתות	236350
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354
3.0	מערכות מסד נתונים	236363
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא: 236363	

8. ראייה ורובוטיקה

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	רשתות בייאסיניות	236372
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861
2.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
3.0	ראייה ממוחשבת	236873
3.0	זיהוי ראייתי	236875
3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
	המקצוע המחייב הוא: 236327	

9. גאומטריה וגרפיקה

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
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: 234325	

10. למידה ובינה מלאכותית

3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	רשתות בייסיאניות	236372

נק'		3. שרשרת כימיה
5.0	יסודות הכימיה	124120
5.0	כימיה אורגנית	125801
		או
4.0	כימיה פיסיקלית	124510

מקצועות בחירה

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

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

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

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים

נק'		
3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
2.0	למידה חישובית	236760
	המקצוע המחייב הוא: 236313	

2. תורת האלגוריתמים

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

3. לוגיקה ויישומיה

נק'		
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	גדירות וחישוביות	236331
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368

4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה

נק'		
3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	הגנה במערכות מתוכנתות	236350
3.0	קריפטואנליזה	236500
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
3.0	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
	המקצועות המחייבים הם: 236309 או 236506	

5. פיתוח מערכות תוכנה

נק'		
3.0	שפות תכנות	234319
3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321

נק'			נק'		
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329	3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330	3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	גדירות וחישוביות	236331	2.0	למידה חישובית	236760
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334	2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336	3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	236339	3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	236340		המקצוע המחייב הוא: 236501	
3.0	תקשורת באינטרנט	236341			
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342			
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345	3.0	11. פיסיקה חישובית וחישוב מדעי	
3.0	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	236346	3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	236347	3.0	אלגברה לינארית נומרית	236320
3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	236348	3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	פרויקט באבטחת מידע	236349	3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	236336
3.0	הגנה במערכות מתוכנות	236350	2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	236339
3.0	מערכות מבוזרות	236351	2.0	שיטות רב-סריג	236790
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354		המקצועות המחייבים הם: 234299 או 236320	
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356			
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357	2.5	12. ביודאינפורמטיקה	
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358	3.0	מבוא לביודאינפורמטיקה	234525
3.0	אלגוריתמים 2	236359	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	236522
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361	3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.0	מערכות מסד נתונים	236363	3.0	כימיה כללית	125001
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366	5.0	כימיה אורגנית	125801
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369	3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370	3.0	ביולוגיה 1	134058
3.0	רשתות בייסיאניות	236372	2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.0	סינתזה של תמונות	236373		המקצועות המחייבים הם: 234522 ו-094423	
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374		הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.	
3.0	טכנולוגית מנועי חיפוש	236375			
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376			
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'	236381			
3.0	פרויקט בחומות אש	236499			
3.0	קריפטואנליזה	236500	נק'	כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט	
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501	3.0	ניהול פרויקטי תוכנה	234270
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	236502	3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב א'	236503	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	פרויקט בתוכנה	236504	3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506	3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508	3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	234304
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509	4.0	פרויקט ב-VLSI א'	234306
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510	3.0	פרויקט תעשייתי	234313
3.0	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	236512	3.0	שפות תכנות	234319
3.0	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514	3.0	מערכות אחסון מידע	234322
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515	3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518	3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520	4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521	2.5	מבוא לביודאינפורמטיקה	234525
3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	236522	2.0	סדנה בתכנות תחרותי	234900
2.5	מבוא לביודאינפורמטיקה	236523	3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	פרויקט בביודאינפורמטיקה	236524	3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612	3.0	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698	3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	תיכון תוכנה	236700	3.0	פרויקט בתכן לוגי מ'	236305
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703	2.0	גרפים מרחיבים ושימושיהם	236307
2.0	הנדסת תוכנה אג'ילית	236712	3.0	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	236308
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	236715	3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716	3.0	תורת השפות הפורמליות	236310
3.0	גאומטריה חישובית	236719	3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	236311
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729	3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754	3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755	3.0	אלגברה לינארית נומרית	236320
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321
3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	236323
2.0	למידה חישובית	236760	3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779	3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
			3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328

נק'		
3.5	אלגברה לינארית ב'	104173
2.5	מבוא לחבורות	104172
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	104221
4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	104223
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	תורת המידה	106378
3.0	טופולוגיה אלגברית	106383
4.0	מכניקה אנליטית	114101
5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
5.0	פיסיקה קוונטית 1	115203
5.0	פיסיקה קוונטית 2	115204
5.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	114036
3.5	פיסיקה של מצב מוצק	116217
3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354
2.5	כימיה פיסיקלית ב'	124503
2.5	כימיה אורגנית ב'	124801
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	מבוא לביוכימיה ואנימולוגיה	134019
3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	ביולוגיה 1	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.5	מסלולים מטבוליים	134113
3.5	ביולוגיה של התא	134128
2.5	מקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	134142
2.0	בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	214909

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

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:

נק'	מקצועות חובה
88.0	מקצועות בחירה
22.5	מקצועות בחירה חופשית
2.0	מקצועות בחירת העשרה
6.0	מקצועות בחירת העשרה

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

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/4.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
					16.0/19.5

* אחד מבין הקורסים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מתמטי נוסף במסלול הכללי הארבע-שנתי.

**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 השרשרות.

נק'		
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
2.0	שיטות רב-סריג	236790
2.0	סמינר במערכות מחשבים	236827
3.0	פרויקט במערכות מחשבים	236828
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראיה חישובית גאומטרית	236861
2.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
3.0	ראיה ממוחשבת	236873
3.0	פרויקט בראיה ממוחשבת	236874
3.0	זיהוי ראייתי	236875
2.0	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	236918
3.0	מבוא לרובוטקה	236927
3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
3.0	פרויקט בחישוב קוונטי בתמ"ג	236991
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901
2.0	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	238902

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 מ'	044125
4.0	אותות ומערכות	044130
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	044151
4.0	פרויקט א'	044167
4.0	פרויקט ב'	044169
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	פרויקט במערכות תוכנה	044265
3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	מערכות ראיה ושמיעה	046332
3.0	תכן בעזרת מחשב של VLSI	046880
3.0	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
3.0	רשתות מהירות	046993
2.0	ארכיטקטורות VLSI	048878
2.0	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	048921
3.5	אפיון וניתוח מערכות מידע	094222
3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מודלים דינמיים בחקר ביצועים	094323
3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325
3.0	סימולציה ספרתית	094334
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	מבוא לכלכלה	094591
3.5	ניהול מידע מבוזר	096224
3.5	מערכות מידע מבוזרות	096250
3.5	אחזור מידע	096262
2.5	מבוא לתזמון	096326
3.5	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית	096411
2.5	תורת המשחקים השיתופיים	097317
3.5	תורת הפונקציות 1	104122
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	104135
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.0	מבוא לתורת המספרים	104154
3.5	פונקציות ממשיות	104165

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	מקצוע מדעי **
2	1	-	3.0	094412 הסתברות מ'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
2	1	-	3.0	234319 שפות תכנות
<hr/>				
20.0/22.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	3.0	מקצוע מדעי **
2	2	3	4.5	234247 אלגוריתמים 1
2	2	6	3.0	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	234267 מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	2	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
2	2	-	3.0	236703 תכנות מונחה עצמים
<hr/>				
19.5/21.5				

** 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 השרשרות.

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	3.0	234322 מערכות אחסון מידע
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	3.0	236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2	1	-	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
<hr/>				
15	8	-	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	3.0	מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
2	-	-	3.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	-	-	3.5	234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
2	-	-	3.5	

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	234322 מערכות אחסון מידע
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
<hr/>				
13	8	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2	1	-	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	-	-	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
<hr/>				
6	2	-	9.0	

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
<hr/>				
7	4	-	10.0	

מקצועות בחירה

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

3. המסלול להנדסת תוכנה

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

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

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

116.0 נק'	מקצועות חובה
9.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה
25.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית כללית
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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031	4	3	-	5.5
104166	4	3	-	5.5
234114	2	2	2	4.0
234145	2	2	1	3.0
044145	4	-	-	3.0
324033	-	2	-	1.0
394901	16	11	2	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104032	4	2	-	5.0
104134	2	1	-	2.5
114071	3	1	-	3.5
234118	2	1	1	3.0
234122	2	2	-	3.0
234141	2	1	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
<hr/>				
	15	10	1	21.0

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.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	6	3.5
2	-	-	6	3.5

סמסטר 8
קורסי בחירה

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. מקצועות הבחירה הפקולטית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל פרויקט אחד לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א' או ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

הערה: סטודנט יכול לבחור את הקורס מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצוע בחירה מרשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

4. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, אשר מכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניה של מערכות מידע, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. התוכנית מאפשרת תת-התמחות במערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבזרות, אבטחת מידע ולמידה חישובית.

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

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

קבלת סטודנטים

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

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת הישגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

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

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

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

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

תוכנית הלימודים

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

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:

נק'	מסלול
3.0	מערכות ספרתיות
6.0	בחירה פקולטית
4.0	בחירה חופשית
13.0	סה"כ

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

נק'	מסלול
4.0	מבוא למדעי המחשב מ'
3.0	ארגון ותכנון המחשב (את"מ)
3.0	מערכות קבצים
10.0	סה"כ

רשימת ליבה	נק'
234270 ניהול פרויקטי תוכנה	3.0
236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה	3.0
236350 הגנה במערכות מתוכנות	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:

- 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 ותואר שני רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
- המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
- מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
- מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 7-8.
- מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
- סטודנטים 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.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	תורת החישוביות 236343
3	1	-	3.5	אחזור מידע 096262
2	1	-	2.5	מבוא לניהול פיננסי 094564
3	1	-	3.5	למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת* 097209
				או **
2	1	2	3.0	מבוא למערכות לומדות 236756
9	4	2/-	12.0	

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

** ניתן לקחת את שני הקורסים "למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת" ו-"מבוא למערכות לומדות". במקרה זה, אחד הקורסים יחשב מקצוע חובה והשני יחשב מקצוע בחירה מקבוצת ההתמחות "היסק ולמידה חישובית".

מקצועות מדעיים

על הסטודנט לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-8 יחשבו כנקודות בחירה.

נק'	פסיקה
5.0	114075 פסיקה 2ממ
3.5	114052 פסיקה 2
3.5	114073 פסיקה 3ח'
3.5	114054 פסיקה 3
4.0	114101 מכניקה אנליטית
5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
5.0	124120 יסודות הכימיה
3.0	125001 כימיה כללית
5.0	125801 כימיה אורגנית
4.0	124510 כימיה פיסיקלית
3.0	134058 ביולוגיה 1
3.5	134020 גנטיקה כללית

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין השרשרות הבאות:

נק'	1. שרשרת פסיקה א'
3.5	114052 פסיקה 2
3.5	114054 פסיקה 3
נק'	2. שרשרת פסיקה ב'
5.0	114075 פסיקה 2ממ
נק'	3. שרשרת ביולוגיה
3.0	134058 ביולוגיה 1
3.5	134020 גנטיקה כללית*

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכנוני רק פעם בשנה

נק'	4. שרשרת כימיה
5.0	124120 יסודות הכימיה
5.0	125801 כימיה אורגנית
	או
4.0	124510 כימיה פיסיקלית

פרויקטים

על כל הסטודנט להשתתף בשני פרויקטים, בהיקף כולל של לפחות 8 נקודות, אחד בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ואחד בפקולטה למדעי המחשב, כמפורט בהמשך.

- על הסטודנט לקחת את הקורסים קדם פרויקט תכן (094189) ופרויקט תכן (094195) (סה"כ 5.0 נקודות).
- יש לקחת אחד מבין קורסי הפרויקט של מדעי המחשב בהיקף של לפחות 3 נקודות. נקודות מעבר ל-3 יחשבו במסגרת מקצועות הבחירה.
- רשימת הפרויקטים: פרויקט בעיבוד נתונים (234301, 236323), פרויקט בקומפילציה (234302, 236361), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (234304, 236502), פרויקט תעשייתי (234313), פרויקט בגרפיקה ממוחשבת (234326), פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

112.5 נק'	מקצועות חובה
8.0 נק'	פרויקטים
30.0 נק'	מקצועות בחירה
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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031 חשבון אינפיניטסימלי מ'	4	3	-	5.5
104166 אלגברה א'	4	3	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות או	2	1	-	3.0
044145 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
324033 חינוך גופני	-	2	-	1.0
394901	16	11	2	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104032 חשבון אינפיניטסימלי מ'	4	2	-	5.0
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
094594 עקרונות הכלכלה למהנדסים	3	1	-	3.5
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב *	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	1	22.0

* חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 3

094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מודלים דינמיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
מקצוע מדעי **	3	2	-	4.0
	17	9	1	22.0

** ראה מקצועות מדעיים בהמשך

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5
236363 מערכות מסדי נתונים או	2	1	-	-	3.0
094240 ניהול מסדי נתונים *	3	-	2	-	3.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
מקצוע מדעי **	3	2	-	-	4.0
	15	8	3	6	21.5

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה

** ראה מקצועות מדעיים בהמשך

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית	3	1	-	3.5
094222 אפיון וניתוח מערכות מידע	3	2	-	3.5
234322 מערכות אחסון מידע	2	1	-	3.0
236334 מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
	10	3	2	13.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	096265
2	1	1	-	236327
2	1	-	1	236873
2	1	-	-	236941
2	1	-	-	096617

המקצועות המחייבים : אחד מ : 096210, 236501.

4. חקר ביצועים ותורת המשחקים

3	1	-	-	094139
3	1	-	-	096326
2	-	-	-	096350
2	1	-	-	096351
2	1	-	-	097317
3	1	-	-	096575
3	1	-	-	096570
2	1	-	-	097334
2	1	-	-	096310
3	1	-	-	096327
3	1	-	-	096324
2	1	1	-	094334
2	1	-	-	097332
2	-	-	-	236339
2	1	1	-	236327
2	1	-	-	234299

אין מקצוע מחייב.

5. המסלול להנדסת מחשבים

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

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. 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:

- ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 111.5-113.5 נקודות.
 - ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
 - ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148.
 - יצבור סה"כ 10.0 נקודות במקצועות העשרה (6 נק') ובחירה חופשית (4 נק').
- 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.

(234329), פרויקט בעיבוד שפות טבעיות (236303), פרויקט בתקשורת מחשבים (236340), פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב (236346), פרויקט באבטחת מידע (236349), פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר (236371), פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב אי (236503), פרויקט בתוכנה (236504), פרויקט במערכות פיתוח תוכנה (236512), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות מחשבים (236828), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט בחישוב קוונטי בתמי"ג (236991).

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים שתי קבוצות התמחות מתוך ארבע הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת שתי קבוצות התמחות פירושה לימוד שמונה מקצועות שונים, ארבעה מקצועות מכל קבוצה וקיום דרישת המקצועות המחייבים בקבוצות הנבחרות, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 21 נקודות לפחות משתי קבוצות ההתמחות שנבחרו. חלק מהקורסים ברשימות דורשים קדמים אשר אינם בקורסי החובה או בקבוצות ההתמחות – במקרים אלה, על הסטודנט לקחת את קורס הקדם על חשבון שאר נקודות הבחירה.

את יתר נקודות הבחירה, להשלמה ל-30 נקודות, יש לבחור מקבוצות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה הינם המקצועות ב-רשימה א"י של מדעי המחשב והמקצועות ב-רשימת מקצועות בחירה פקולטת"י של הנדסת תעשייה וניהול.

קבוצות התמחות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	097250
3	1	-	-	097211
3	1	-	-	096211
2	1	-	1	236369
2	1	-	-	236370
2	2	-	-	236341
2	1	-	-	236350
2	1	-	2	236351
3	1	-	-	096224
2	1	-	-	236510
3	1	-	-	096250
2	1	-	-	096230
2	1	-	-	097230

המקצועות המחייבים : 236341, אחד מ : 096224, 096230.

2. אבטחת מידע וצפינה

2	1	-	-	236350
2	1	-	1	236500
2	1	-	-	236309
2	2	-	-	236506
2	-	-	-	236508
2	-	-	-	236520
2	1	2	-	236353
2	1	-	-	236342
2	1	-	-	236347
3	1	-	-	096575

המקצוע המחייב : 236350.

3. היסק ולמידה חישובית

3	1	-	-	096210
3	1	-	-	096208
2	1	-	-	097210
3	-	-	-	096231
3	1	-	-	096575
2	1	-	-	236372
2	1	-	-	236501
2	-	-	-	236760

קבלת סטודנטים

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

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

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי 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:

מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
פרייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	5.5
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	16.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט ראשי 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. ירשום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

מערכות ספרתיות	3.0
מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
תורת המעגלים החשמליים	4.0
ארגון ותכנות המחשב (למסלול להנדסת מחשבים)	3.0

הערה: בנוסף, באישור מראש ממזכירות 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:

מקצועות חובה	113.5-111.5	נק'
מקצועות ליבה	11.0-9.0	נק'
מקצועות בחירה פקולטית	27.5-23.5	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'	נק'
044102	4	3	-	4
104031	4	3	-	5
104016	4	2	-	5
או				
104166	4	3	-	5
234114	2	2	2	4

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	11	2	22.0

- * 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.

סמסטר 2

104032	חשבון אינפיניטסימלי מ' ⁽¹⁾	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה מ1	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
15	10	1	1	-	21.0

סמסטר 3

114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
094412	הסתברות מ' *	3	2	-	4.0
או					
104034	מבוא להסתברות ח' *	3	1	-	3.5
104285	משוואות דיפי רגילות א' ⁽¹⁾	3	1	-	3.5
104033	אנליזה וקטורית ⁽¹⁾	2	1	-	2.5
104221	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	-	4.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
17	9	1	1	-	22.0

- * סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" 094412.
- סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" 104034.
- (1) במקום שלושת הקורסים: 104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2, 104285 משוואות דיפי רגילות א', 104033 אנליזה וקטורית, סטודנטים של הנדסת חשמל ילמדו: 104013 חדו"א 2, 104035 מד"ר ואינפי 2 ח'.

סמסטר 4

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
114073	פיסיקה ח3	3	1	-	3.5
234262	תכן לוגי *	2	1	-	3.0
044125	יסודות התקני מל"מ	4	1	-	4.5
17	7	-	2	-	22.0

* סטודנטים של הנדסת חשמל רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי ומבוא למחשבים" 044262.

סמסטר 5

044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
234123	מערכות הפעלה או †	2	3	6	4.5
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
או					
046210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	1.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים *	2	1	-	3.0
10	5	3/-	6/3	-	15.5

או	
תקשורת באינטרנט	236341
אלגוריתמים מבזורים א'	236357
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
או	
תכנון מעגלי VLSI	236354
הנדסת מערכות תוכנה מבזורות	046001
או	
מערכות מבזורות	236351
עקרונות של מערכות מבזורות אמינות	046272
תכנות פונקציונלי מבזור	046273
תכנות מקבילי ומבזור	236370
הנדסת מערכות הפעלה	236376
ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	046853
כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
רשתות מהירות	046993
המקצועות המחייבים הם : 044334 או 236334 או 236357.	

† 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.

סמסטר 6					
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	ה'	ת'	מ'	פ'
044167	פרויקט א'	-	-	4	-
או					
פרויקט במדעי המחשב *		2/-	1/-		14-3/4.0
					3.5/
					3.0
					6.5/6 3/14
					7
* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").					

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 מודרנית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046733	תורת האינפורמציה
046993	רשתות מהירות
236309	מבוא לתורת הצפינה
236514	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב
236520	קידוד במערכות אחסון-מידע
המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין : 046206 או 046204.	

סמסטר 7

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

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	נק'
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	4.0
044202	אותות אקראיים	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
או		
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	4.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0

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

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

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

1. רשתות מחשבים, מערכות מבזורות ומבנה מחשבים

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
או	
236334	מבוא לרשתות מחשבים
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2

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

תורת הקומפילציה	236360	או	
מערכות מסד נתונים	236363	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
תכנות מקבילי ומבוזר	236370	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
הנדסת מערכות הפעלה	236376	או	
תכנות מונחה עצמים	236703	תורת האופטימיזציה	104193
או		או	
תכנות ותכן מונחה עצמים	046271	מבוא לאופטימיזציה	236330
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
או		מערכות ראייה ושמיעה	046332
מערכות מבוזרות	236351	עיבוד ספרתי של אותות	046745
תיכון תוכנה	236700	אלגוריתמים וישומים בראיה ממוחשבת	046746
אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780	או	
שיטות רב-סריג	236790	ראיה ממוחשבת	236873
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	046272	סניתזה של תמונות	236373
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273	ראיה חישובית גאומטרית	236861
		המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200 או	236860

8. בקרה

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

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

אוטומטים ושפות פורמליות	236353
לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
שפות תכנות	234319
מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
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 : 236353.	

6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות

בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

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

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

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

5. מערכות נבונות

גרפיקה ממוחשבת	046345
או	
גרפיקה ממוחשבת 1	234325
מבוא לבניה מלאכותית	236501
מבוא לרובוטיקה	236927
לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
רשתות בייסאניות	236372
סניתזה של תמונות	236373
מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות	236756
למידה חישובית	236760
ראיה חישובית גאומטרית	236861
ראיה ממוחשבת	236873
או	
אלגוריתמים וישומים בראיה ממוחשבת	046746
מבוא לרשתות עצביות	236941
המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או 236927.	

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
התקני הספק משולבים	046235
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
או	
תכנון מעגלי VLSI	236354
פיסיקה של מצב מוצק	046129
שדות אלקטרומגנטיים	044140
גלים ומערכות מפולגות	044148
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
תכן מסננים אקטיביים	046189
התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	046773
לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880
המקצועות המחייבים הם : 044231 ו- 236354/046237.	

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

אנליזה נומרית 1	234107
שפות תכנות	234319
מערכות אחסון מידע	234322
שיטות בהנדסת תוכנה	236321
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
או	
תורת האופטימיזציה	104193
החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	236339
הגנה במערכות מתוכנות	236350
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	

תוכנית הלימודים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית 236522
2	1	-	2.5	בקרת הביטוי הגנטי 134119
3	1	-	3.5	ביולוגיה של התא 134128
2	-	-	2.0	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של דנ"א או 136090
2	2	-	3.0	גישות מחקר בביולוגיה מבנית 134148
9	3/	-	11.0/	
5			12.0	

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה	114.5-115.5
מקצועות בחירה חופשית	32.0- 33.0
מקצועות בחירת העשרה	4.0
	6.0

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	3	3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה 236524
1	-	5	-	2.5	מעבדה בגנטיקה מולקולרית 134142
3	-	5	3	5.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי מ' 104031
4	3	-	5.5	אלגברה א' 104166
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' * 234114
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות או 234145
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 044145
-	2	-	1.0	חינוך גופני 134058
15	11	2	22.0	394901

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 23-15 נק' מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב או מרשימת המקצועות להלן.

נק'	סמסטר
2.5	סיווג ואישיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות 336501
4.0	אותות ומערכות 044130
3.0	אותות אקראיים 044202
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים 094314
3.5	מודלים דינמיים בחקר ביצועים 094323
3.0	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית 096411
2.5	תכנון ניסויים וניתוחם 096475

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

על הסטודנט לקחת 18-10 נק' מרשימת המקצועות להלן.

נק'	סמסטר
3.0	אימונולוגיה בסיסית 276413
3.0	מבוא למערכות חישה 277006
2.5	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם 134143
4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה * 134049
2.5	ביולוגיה של ההתפתחות 134069
2.0	אנדוקרינולוגיה 134055
2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 134088
2.0	מעבדה בהנדסה גנטית 134122
2.0	הביולוגיה של מחלת הסרטן 134129
2.0	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים 134130
2.5	ביופיסיקה מולקולרית 134136
2.0	יוביקוטיין ומחזור חלבונים 134140
2.0	ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות 134149
2.0	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות 136014
2.0	מבוא לנירוביולוגיה 134152
2.5	אבולוציה הגנום 136031
2.0	מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח 136033
2.0	ביולוגיה מערכתית 136032
3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית 136066
2.0	אפיגנטיקה 136030
3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם 136088
3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה 134121
3.5	פיזיולוגיה 134117
3.0	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח 134040
1.5	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח 134144
2.0	מדעי התרופה 134145
2.0	מטבוליזם ומחלות באדם 134147
2.0	העולם המודרני של הרני"א 134151
2.0	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA 136090

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי מ' 104032
3	1	-	3.5	פיסיקה מ' * 114071
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית 134020
2	1	1	3.0	ארגון ותכנות המחשב 234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות 234122
2	1	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב 234141
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
16	10	1	22.0	

* ניתן לדחות קורס זה לסמסטרים מאוחרים יותר.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	הסתברות מ' 094412
2	1	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' 104134
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1 234218
3	2	-	4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ 234293
2	-	-	2.0	אבולוציה 134133
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' 324033
18	8	1	21.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה 094423
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה 234123
4	2	-	-	5.0	כימיה אורגנית 125801
2	2	-	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה 134019
13	8	3	6	18.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה מ' 234525
2	1	-	3.0	תורת החישוביות 236343
2	1	-	2.5	ביולוגיה מולקולרית 134082
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית ב' 124503
3	1	-	3.5	מסלולים מטבוליים 134113
11	5	-	14.0	

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
14	8	4	19.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	2	-	4.0
-	2	-	1.0
14	10	1	20.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
4	2	-	-	5.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
13	7	5	6	19.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
-	-	3	1.5
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
11	6	3	15.5

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	1.5
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
12	6	3	16.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
12	6	-	15.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
12	6	-	15.5

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 11.5 נקודות מפיסיקה ו- 8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נקי הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 11.5 נקי מפיסיקה יכללו לפחות 6 נקי מתוך רשימה מ"פ ולפחות 3 נקי מתוך רשימה מ"פ המופיעות להלן.

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

הקורסים 236990, 116031 ו- 236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיסיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקי בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב, או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

סמסטר 7
מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

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

8. תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולפיסיקה 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 ובפיסיקה" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או פיסיקה).
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	129.0 נקי
מקצועות בחירה *	25.5 נקי
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נקי
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נקי

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

מקצועות החובה - השינוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4	-	-	-
104031	4	3	-	5.5
104166	4	3	-	5.5
234114	2	2	2	4.0
234145	2	2	2	4.0
או	2	1	-	3.0
044145	2	1	-	3.0
114074	4	2	-	5.0
פיסיקה פ'	16	11	2	23.0

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

סמסטר 2

104032	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5

הבהרות:	נק'	רשימה מ"מ"
1. מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.	3.5 3.5 2.5	114210 אופטיקה (סמסטר ב) 116029 מבוא לביופיסיקה (סמסטר א) 116031 תורת האינפורמציה הקוונטית או
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.	3.0 3.5	236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 116354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.	3.5	116004 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.		
5. קורסי היזמות והניהול הנדרשים יכולים לחפוף לקורסי בחירה הנדרשים במסגרת התואר הארבע-שנתי.		

10. מגמות חוץ-פקולטיות

10.1 מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר עד 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נקודות אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנקודות הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתוכנית בה נדרשות 156 נקודות זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161.5 נקודות).
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מוזכרות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז

ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"ז

ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביו-רפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסת כימית (056393) 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

9. מגמת מצוינות "לפידים"

מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסי פיתוח (תוכנה וחומרה) ברמה גבוהה, תוך שימת דגש על יזמות וניהול. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים שאינם עתודאים, 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 במשך כשבועיים בכל קיץ.

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

094591 – מבוא לכלכלה
094821 – חשבונאות פיננסית וניהולית

094564 – מבוא לניהול פיננסי
096502 – מימון חברות

094423 – מבוא לסטטיסטיקה
095605 – פסיכולוגיה תעשייתית
094607 – סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה
094831 – עקרונות השיווק
094816 – שיווק למיזמים טכנולוגיים
096617 – חשיבה וקבלת החלטות
096616 – אסטרוטגיית משאבי אנוש
096807 – יזמות חברתית

234270 – ניהול פרויקטי תוכנה
096815 – יזמות וקניין רוחני
097317 – תורת המשחקים השיתופיים
045000 – יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת
094814 – היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית

המתקבלים לתוכנית ייהנו מפטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית, משרד ומחשב בפקולטה, ליווי אישי של חבר סגל בפקולטה ואפשרות לשילוב בהוראה בפקולטה.

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 בתוכנה. במקרה זה ניתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.
3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תוכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים", "דוקטור לפילוסופיה" וכן מסלול 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 עניפה 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
- אנליזה נומרית
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- תכנון ובדיקת מעגלי VLSI
- רשתות תקשורת מחשבים
- בלשנות חישובית
- בינה מלאכותית
- רשתות עצביות
- מערכות מומחה
- גאומטריה חישובית
- גרפיקה ממוחשבת
- עיבוד תמונות דיגיטלי
- ראייה ממוחשבת
- רובטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביודאינפורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, ביודאינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

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 המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והועדה 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) בהיקף של 12 נקודות לפחות.
2. סטודנטים במסלול הישיר לדוקטורט ידרשו ל-6 נקודות יותר מדרישת הנקודות שלהם למגיסטר.

מידע נוסף

- קטלוג לימודים לתארים מתקדמים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות תארים 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

הפקולטה שוכנת בבנין חדיש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל אודיטוריומים, כיתות מולטימדיה, מרחבי לימוד, וספרייה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המחשב"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. מועמד שלא עומד בתנאי הקבלה רשאי לנסות לשפר את השגיו במסגרת לימודים מתקדמים. לצורך זה עליו לתאם עם מרכז לימודי תארים מתקדמים את רשימת המקצועות שיקח, ואת רמת הציונים שעליו להשיג במקצועות אלה, בכדי להתקבל ללימודי תואר שני ושלישי בפקולטה. 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 הועדה, ויאושרו ע"י הועדה 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 18 נקודות לימוד בנוסף ל-18 נקודות הני"ל, כאשר עליהם לבחור לפחות 6 מקצועות מדעי המחשב שאינם נושאים מתקדמים, פרויקט או סמינר, מתוך לפחות 4 קבוצות שונות מבין 12 קבוצות ההתמחות של המסלול הכללי הארבע-שנתי. סטודנטים, אשר נקבעה להם תכנית השלמה, חייבים למלאה.

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.