

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

דן גייגר

פרופסורים

אלבר גרשון

אל-יניב רן

אלעד מיכאל

ביהם אלי

ברונשטיין אלכסנדר

ברוקשטיין אלפרד

ברקת גיל

בשותי נאדר

גוטסמן חיים

גייגר דן

יבנה עירד

יהב ערן

ישי יובל

כהן ראובן

לינדנבאום מיכאל

מרקוביץ שאול

נאור ספי

עטיה חגית

עציון טובי

פטרנק ארז

פינטר רון

פרידמן רועי

קושלבץ איל

קימל רון

רוט רוני

רז דני

ריבלין אהוד

שוסטר אסף

שכנאי הדס

שמואלי עודד

פרופסורים חברים

אילון ניר

בן-חן מירלה

גיל יוסף

יעקובי איתן

מור טל

עציון יואב

פישר אלדר

צנור-הלל קרן

צפירי דן

קימלפלד בני

שלומי תומר

מרצים בכירים

אלמגור שאול

בלינקוב יונתן

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מחשבים, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה, תוכנית 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, ביולוגיה ומדעי המחשב, 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 חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אודיטוריוםם וכיתות המצוידים במערכות מולטימדיה מהמתקדמות ביותר, מרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית, וספרייה חדשה 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, סיביר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרונות, ביולוגיה ומדעי המחשב ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב – מסלול כללי תלת-שנתי כולל גם מגמה ללמידה וניתוח מידע, ומסלול כללי ארבע-שנתי כולל גם מגמת סיביר ואבטחת מערכות ממוחשבות ומגמה במדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ומדעי המחשב; בהנדסת תוכנה; בהנדסת מחשבים; 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 לבוגריו 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, ביולוגיה ומדעי המחשב, 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 תוכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל. במגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ומדעי המחשב, מקצועות החובה לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, ארגון ותכנות מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, לוגיקה במדעי המחשב, ביולוגיה ומדעי המחשב, אלגוריתמים נומריים, אופטימיזציה והתמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

המסלול להנדסת מחשבים

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

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

תוכנית לימודים משולבת תלת-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה, המקנה את התואר "בוגר למדעים 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 מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה

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

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

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

תוכניות מצוינות ומלגות

תוכנית 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, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדש.

תוכנית מצוינות "מנהיגות אקדמית"

תוכנית מצוינות המיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), ובנוסף להשלים דרישות ייעודיות לתכנית וקורסים בהתאם למיקוד המחקרי שלהם, וכן להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה.

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.

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 במדעי המחשב (B.Sc.) ומסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב (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:

המגמה ללמידה וניתוח מידע

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

- במסגרת המסלול הארבע-שנתי ניתן גם לבחור במגמות:

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תוכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר מוסמך למדעים במדעי המחשב (B.Sc.). המגמה תירשם בגיליון הציונים של הסטודנטים עם סיום התואר.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביאומטרמטיקה

תוכנית הלימודים, בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה, מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביאומטרמטיקה. מטרת התוכנית היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאומטרמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה. מסיימי המגמה יקבלו תואר מוסמך למדעים במדעי המחשב (B.Sc.). המגמה תירשם בגיליון הציונים של הסטודנטים עם סיום התואר.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה (B.Sc.). מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב

מגמות מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות"

לעתודאים מצטיינים

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

סמב"ה – סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב

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

המשך לימודים לאחר תואר ראשון

בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב או תחומים קרובים, בעלי הישגים גבוהים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי התארים המתקדמים של הפקולטה. בוגרי המסלול להנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים מתקדמים במסגרת הפקולטה להנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר מתקדם בביוולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביוולוגיה. 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.

תוכניות הלימודים

תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

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

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

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
ו-	
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'
חשבון אינפיניטסימלי מ'	4	3	-	-	5.5
אלגברה א'	4	3	-	-	5.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	2	2	-	4.0
2	2	-	-	3.0
4	-	-	-	3.0
-	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.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	2	-	-	5.0
3	1	-	-	3.5
2	2	-	2	4.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
-	2	-	-	1.0
13	10	3	-	19.5

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
2	1	-	-	2.5
2	1	1	-	3.0
4	2	-	-	5.0
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).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	1	-	3.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
16/20.5				

* אחד מבין הקורסים:

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

⁽¹⁾ קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיזיקה 3 ח' (114073), או פיזיקה קוונטית 1 (115203), או כימיה קוונטית 1 (124400), או מכניקה אנליטית (114101).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
12/14				

** ראו מקצועות מדעים להלן

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'
	או שני המקצועות הבאים:	5.0
114052	פיזיקה 2	3.5
114054	פיזיקה 3	3.5
2. שרשרת ביולוגיה		
134058	ביולוגיה 1	נק'
134020	גנטיקה כללית *	3.0

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכנוני רק פעם בשנה

3. שרשרת כימיה		
124120	יסודות הכימיה	נק'
125801	כימיה אורגנית	5.0
	או	5.0
124510	כימיה פיזיקלית	4.0
4. שרשרת פיזיקה-כימיה		
124120	יסודות הכימיה	נק'
114052	פיזיקה 2	5.0

מקצועות בחירה

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

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

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

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים		
236306	גרפים מקריים	נק'
236307	גרפים מרחיבים ושימושים	2.0
236308	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	2.0
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	קריפטאנליזה	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
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
המקצועות המחייבים הם: 236309 או 236506		

5. פיתוח מערכות תוכנה

236319	שפות תכנות	3.0
236268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0
236271	פיתוח מבוסס אנדרואיד	2.0
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
236332	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	2.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236347	ניתוח וסינתזה של תוכנה	3.0
236363	מסדי נתונים	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236369	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3.0
236376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0
236490	אבטחת מחשבים	3.0
236491	תכנות מאובטח	3.0
236496	הנדסה לאחור	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0
236712	הנדסת תוכנה אגילית	2.0
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0
המקצוע המחייב הוא: 236319		

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

236026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0
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

11. ביאופורמטיקה	3.0
מבוא לביאופורמטיקה	3.0
אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
מבוא לסטטיסטיקה	3.0
יסודות הכימיה	3.0
כימיה כללית	3.0
כימיה אורגנית	3.0
מבוא לביוכימיה ואנומיולוגיה	3.0
נגטיקה כללית	3.0
ביולוגיה 1	3.0
ביולוגיה מולקולרית	3.0
המקצועות המחייבים הם : 236522 ו- 094423	3.0

הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט

3.0	פרייקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	פרייקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	פרייקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	פרייקט בבניה מלאכותית ה'	234304
4.0	פרייקט ב-VLSI א'	234306
3.0	פרייקט תעשייתי	234313
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	פרייקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
4.0	פרייקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
1.0	מבוא לאבטחת סייבר	234493
3.0	סדנה בתכנות תחרותי	234901
2.0	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	236026
4.0	עיבוד אותות, תמונות ומידע	236200
3.0	ניהול פרייקטי תוכנה	236270
2.0	פיתוח מבוסס אנדרואיד	236271
3.0	פרייקט פיתוח מבוסס אנדרואיד	236272
3.0	מאצים חישוביים ומערכות מואצות	236278
3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	פרייקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	פרייקט בתכן לוגי מ'	236305
2.0	גרפים מקריים	236306
2.0	גרפים מרחיבים ושימושיהם	236307
3.0	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	236308
3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	תורת השפות הפורמליות	236310
3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	236311
3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	שפות תכנות	236319
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321
3.0	מערכות אחסון מידע	236322
3.0	פרייקט בעיבוד נתונים מ'	236323
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	פרייקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
2.0	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	236332
3.0	פרייקט באינטרנט של הדברים	236333
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים	236339
3.0	פרייקט בתקשורת מחשבים	236340
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	פרייקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	236346
3.0	ניתוח וסניטזה של תוכנה	236347
3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	236348

3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
3.0	אבטחת מחשבים	236490
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	236377
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236755
	המקצועות המחייבים הם: 236334 או 236370	

7. מערכות מיחשוב

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

8. ראייה ורובוטיקה

4.0	עיבוד אותות, תמונות ומידע	236200
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	רשתות ביאסיניות	236372
2.0	שיטות רב סריג	236790
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861
3.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
3.0	ראייה ממוחשבת	236873
3.0	זיהוי ראייתי	236875
3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
	המקצוע המחייב הוא : 236200	

9. גאומטריה וגרפיקה

3.0	גריפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	גריפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	סינוטה 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

4.0	עיבוד אותות, תמונות ומידע	236200
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	מבוא לבניה מלאכותית	236501
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
2.0	למידה חישובית	236760
3.0	למידה עמוקה ושימושיה	236777
2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
	המקצוע המחייב הוא : 236501	

2.0	נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה'	236638	3.0	פרויקט באבטחת מידע	236349
2.0	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'	236640	3.0	הגנה ברשתות	236350
3.0	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'+ת'	236641	3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	נושאים מתקדמים ברובוטיקה ה'+ת'	236643	3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
2.0	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'	236644	3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'+ת'	236645	2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358
2.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'	236646	3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'+ת'	236647	3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361
2.0	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'	236648	3.0	מסדי נתונים	236363
3.0	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'+ת'	236649	3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
2.0	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'	236650	3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
3.0	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'	236651	3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
2.0	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'	236652	3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'+ת'	236653	3.0	פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר	236371
2.0	נושאים מתקדמים מס' 2 בהנדסת תוכנה ה'	236654	3.0	רשתות בייסאנויות	236372
3.0	נושאים מתקדמים מס' 2 בהנדסת תוכנה ה'+ת'	236655	3.0	סינתזה של תמונות	236373
3.0	נושאים מתקדמים בתאוריה של ניהול מידע ה'+ת'	236657	3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
2.0	נושאים מתקדמים בחישוב טבעי ה'	236658	3.0	טכנולוגית מנועי חיפוש	236375
2.0	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'	236660	4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'+ת'	236661	3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	236377
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698	2.0	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	236378
3.0	תיכון תוכנה	236700	3.0	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	236379
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703	4.0	פרויקט ב-VLSI ב'	236381
2.0	הנדסת תוכנה אגילית	236712	3.0	פרויקט במערכות אחסון	236388
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	236715	3.0	אבטחת מחשבים	236490
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס	236716	3.0	תכנות מאובטח	236491
3.0	גאומטריה חישובית	236719	3.0	הנדסה לאחר	236496
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729	3.0	פרויקט בחומות אש	236499
3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754	3.0	קריפטואנליזה	236500
3.0	אלגוריתמים מבוזרים	236755	3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756	3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	236502
3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757	3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1	236503
2.0	למידה חישובית	236760	3.0	פרויקט המשך בתוכנה	236504
3.0	למידה עמוקה ושימושה	236777	3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	יסודות אלגוריתמים למידע מאסיבי	236779	2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780	3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781	3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	שיטות רב-סריג	236790	3.0	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	236512
2.0	סמינר בהנדסת תוכנה	236800	3.0	פרויקט מתקדם במערכות פיתוח תוכנה	236513
2.0	סמינר באנליזה נומרית 1	236811	2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515
2.0	סמינר באנליזה נומרית 2	236812	2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
2.0	סמינר באלגוריתמים	236813	2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
2.0	סמינר בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה)	236814	2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
2.0	סמינר בראיה ממוחשבת	236815	3.0	אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית	236522
2.0	סמינר בגרפיקה ממוחשבת	236816	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
2.0	סמינר בבלשנות חישובית	236817	3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524
2.0	סמינר בביואינפורמטיקה	236818	3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	236525
2.0	סמינר ברשתות תקשורת מחשבים	236819	3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2	236526
2.0	סמינר בתורת הצפינה	236820	3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612
2.0	סמינר בעיבוד תמונות	236821	2.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'	236613
2.0	סמינר ברשתות חיבורים ורשתות מיון	236822	2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'	236620
2.0	סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	236823	3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'+ת'	236621
2.0	סמינר ברובוטיקה	236824	2.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'	236622
2.0	סמינר באלגוריתמים מבוזרים	236825	3.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'+ת'	236623
2.0	סמינר במסדי נתונים	236826	2.0	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'	236624
2.0	סמינר במערכות מחשבים	236827	3.0	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'+ת'	236625
3.0	פרויקט במערכות מחשבים	236828	3.0	נושאים מתקדמים בראייה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה'+ת'	236627
2.0	סמינר באלגוריתמי קירוב	236829	2.0	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'	236628
2.0	סמינר באלגוריתמים מקביליים	236830	3.0	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'+ת'	236629
2.0	סמינר בגאומטריה דיסקרטית	236831	2.0	נושאים מתקדמים בבלשנות חישובית ה'	236630
2.0	סמינר בתכנות מקבילי	236832	3.0	נושאים מתקדמים בבלשנות חישובית ה'+ת'	236631
2.0	סמינר באוטומטים ושפות פורמליות	236833	2.0	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'	236632
2.0	סמינר במערכות אחסון מידע	236834	3.0	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'+ת'	236633
2.0	סמינר בבינה מלאכותית	236835	2.0	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'	236634
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860	3.0	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'+ת'	236635
3.0	ראייה חישובית גאומטרית	236861	2.0	נושאים מתקדמים בלוגיקה וחישוביות ה'+ת'	236637
3.0	ייצוגים דלילים וייתורים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862	3.0		
3.0	ראייה ממוחשבת	236873			

3.5	116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה
5.0	124120	יסודות הכימיה
5.0	124400	כימיה קוונטית
2.5	124503	כימיה פיזיקלית 1ב'
2.5	124801	כימיה אורגנית 1ב'
5.0	125801	כימיה אורגנית
2.5	134019	מבוא לביוכימיה ואנומולוגיה
3.5	134020	גנטיקה כללית
3.0	134058	ביולוגיה 1
2.5	134082	ביולוגיה מולקולרית
3.5	134113	מסלולים מטבוליים
3.5	134128	ביולוגיה של התא
2.5	134119	בקרת הביטוי הגנטי
2.0	134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2.0	214909	בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים

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.

המגמה תירשם בגיליון הציונים של סטודנטים במסלול הכללי הארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה בתנאי שיעמדו בדרישות ובמסכת 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 תי, מבוא לבינה מלאכותית, עיבוד אותות, תמונות ומידע.
*מד"ר ת' (104135) לא ייחשב לצורך מילוי הדרישה לקורס מתמטי נוסף.

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

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

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר ארבע-שנתי מוסמך למדעים במדעי המחשב. המגמה תירשם בגיליון הציונים של הסטודנטים עם סיום התואר.

הערה: המערכת המומלצת תקפה רק לסמסטר חורף

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

108.0	נק'	מקצועות חובה
8.0	נק'	מקצועות ליבה
29.0	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 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.

236874	פרויקט בראייה ממוחשבת
236875	זיהוי ראייתי
236927	מבוא לרובוטיקה
236941	מבוא לרשתות עצביות
236950	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
236951	סמינר ברשתות עצביות
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
236991	פרויקט בחישוב קוונטי
238739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית
238900	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים
238901	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה
238902	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים

רשימה ב'

נק'	מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים
036044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים
044105	תורת המעגלים החשמליים
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה
044131	אותות ומערכות
044137	מעגלים אלקטרוניים
044157	מעבדה להנדסת חשמל 1 א'
044167	פרויקט א'
044169	פרויקט ב'
044202	אותות אקראיים
046201	עיבוד אותות אקראיים
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046880	תכן לוגי של מערכות VLSI בעזרת מחשב
048878	ארכיטקטורות VLSI
048921	נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת
086761	ניווט נעזר ראייה ממוחשבת
094222	הנדסת מערכות מבוססת מודלים
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
094333	מודלים דינמיים בחקר ביצועים
094325	סמינר בחקר ביצועים
094334	סימולציה ספרתית
094423	מבוא לסטטיסטיקה
094591	מבוא לכלכלה
096224	ניהול מידע מבזר
096250	מערכות מידע מבזרות
096262	אחזור מידע
096326	אלגוריתמים בתזמון
096411	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים
097317	תורת המשחקים השיתופיים
104122	תורת הפונקציות 1
104135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104157	מבוא לתורת המספרים
104165	פונקציות ממשיות
104174	אלגברה לינארית ב'
104158	מבוא לחבורות
104177	גאומטריה דיפרנציאלית
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104221	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104279	מבוא לחוגים ושדות
104293	תורת הקבוצות
106378	תורת המידה
106383	טופולוגיה אלגברית
114101	מכניקה אנליטית
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
115203	פיזיקה קוונטית 1
115204	פיזיקה קוונטית 2
114036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית
116217	פיזיקה של מצב מוצק

11 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 9 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.
כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות, או בפרויקט אחד וסמינר אחד, ובכללם לפחות אחד הפרויקטים היעודיים: פרויקט באבטחת מידע (236349) או פרויקט בחומות אש (236499).

מקצועות ליבה

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

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה (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 המגמה 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 המגמה את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב (B.Sc.)". המגמה תירשם בגיליון הציונים של הסטודנטים עם סיום התואר.

תוכנית הלימודים

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

נק'	מקצועות חובה
109.0	מקצועות בחירה פקולטית
36.0	מקצועות בחירה חופשית
4.0	מקצועות בחירת העשרה
6.0	

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	3	-	-	5.5
4	3	-	-	5.5
2	2	2	-	4.0
2	2	-	-	3.0
3	-	-	-	3.0
-	2	-	-	1.0
15	12	2	-	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	2	-	-	5.0
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	-	-	-	2.0
2	2	2	-	4.0
2	1	-	1	3.0
-	2	-	-	1.0
16	9	-	3	22.0

** ניתן לדחות פיזיקה 1מ' לסמסטרים מאוחרים יותר.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	2	-	-	5.0
3	1	-	-	3.5
2	2	-	2	4.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
1	-	-	-	1.0
-	2	-	-	1.0
14	10	3	-	20.5

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
2	1	-	-	2.5
2	1	1	-	3.0
4	2	-	-	5.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
15	8	1	-	20.5

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	1	-	3.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
5	16	20	5	

* אחד מבין הקורסים המתמטיים כמפורט 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 דרישת אחת השרשראות.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	1	3.0
23	21			

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

מקצועות בחירה

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

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:

86.0 נק'	מקצועות חובה
24.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה

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'
3.0/5.0				
3.0	1	-	1	2
3.0	-	-	1	2
9/11				

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

מקצועות בחירה

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

המגמה ללמידה וניתוח מידע

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

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

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

91.0 נק'	מקצועות חובה
3.0-4.0 נק'	פרויקטים
9.0 נק'	מקצועות ליבה
10.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
2.0 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'
4	3	-	-	5.5
4	3	-	-	5.5
2	2	-	2	4.0

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

סמסטר 3

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'

סמסטר 4

094423	מבוא לסטטיסטיקה
234118	ארגון ותכנון המחשב
234247	אלגוריתמים 1
125801	כימיה אורגנית
134019	מבוא לביכמיה ואנזימולוגיה

סמסטר 5

104134	אלגברה מודרנית ח'
234123	מערכות הפעלה
236523	מבוא לביואינפורמטיקה
134082	ביולוגיה מולקולרית
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
134113	מסלולים מטבוליים

סמסטר 6

236343	תורת החישוביות
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית

סמסטר 7

236524	פרויקט בביואינפורמטיקה
--------	------------------------

הערה: קבלת סטודנטים למגמה 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 בביולוגיה כדלקמן:

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

134119	בקרת הביטוי הגנטי
134128	ביולוגיה 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 בביולוגיה.

מקצועות ליבה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים	2	2	-	-	3.0
למדמ"ח					
אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	16	12	2	-	22.0
מבוא למערכות לומדות					236756
מבוא לאופטימיזציה					236330
מסדי נתונים					236363
עיבוד תמונות דיגיטלי					236860
למידה עמוקה ושימושיה					236777
למידה עמוקה על מאיצים חישוביים					236781

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, 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.

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:

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

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
הסתברות מ'	3	2	-	-	4.0

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

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
הסתברות מ'	3	2	-	-	4.0
אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
לוגיקה למדמ"ח	2	1	-	-	3.0
משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' ⁽²⁾	2	1	-	-	2.5
	15	9	1	-	20.5

⁽²⁾ ניתן להמיר מקצוע זה 2.5 נק' במד"ר א' (104285, 3.5 נק') ולהוריד נקודה בבחירה הפקולטית. מספר המקומות לקורס מד"ר א' עבור כלל הסטודנטים במדעי המחשב מוגבל ע"י הפקולטה למתמטיקה ל- 10 מקומות בלבד.

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
					13.5/15.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
מבוא לבניה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
עיבוד אותות, תמונות ומידע	3	2	-	-	4.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
					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 ת', מבוא לבניה מלאכותית, עיבוד אותות, תמונות ומידע.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 22 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.

סמסטר 8 קורסי בחירה

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים סה"כ 38.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. 29.5 נקודות מקצועות הבחירה הפקולטית הכללית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל פרויקט אחד לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א' או ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

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

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

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 ותאורש 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 אלגוריתמים נומריים 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.
- מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני יידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 14) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה יידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
- להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 14 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
- סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להירשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
- ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
- כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
- לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
21/23.0				

234218	מבני נתונים 1
234292	לוגיקה למדמ"ח
236319	שפות תכנות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	1	-	3.0/5.0
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	2	3	6	4.5
2	2	-	-	3.0
16.5/18.5				

סמסטר 4

מקצוע מדעי **	
234118	ארגון ותכנון המחשב
234247	אלגוריתמים 1
234123	מערכות הפעלה
236703	תכנות מונחה עצמים

** 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.

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
12	6	-	3	18.0

סמסטר 5

236267	מבנה מחשבים
236322	מערכות אחסון מידע
236342	מבוא לאימות תוכנה
236343	תורת החישוביות
236360	תורת הקומפילציה
236370	תכנות מקבילי ומבוזר

סמסטר 6

234125	אלגוריתמים נומריים
236334	מבוא לרשתות מחשבים

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	4	3.0

סמסטר 7

234311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
--------	-----------------------------------

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

סמסטר 8

234312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
--------	-----------------------------------

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
12	7	-	2	18.0

סמסטר 5

236267	מבנה מחשבים
234125	אלגוריתמים נומריים
236334	מבוא לרשתות מחשבים
236343	תורת החישוביות
236360	תורת הקומפילציה
236370	תכנות מקבילי ומבוזר

סמסטר 6

236322	מערכות אחסון מידע
236342	מבוא לאימות תוכנה
234311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	6	3.5

סמסטר 7

234312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
--------	-----------------------------------

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", ובכפיפות 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, המקיפה 111.5-113.5 נקודות.

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

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).** סך כל הנקודות שיעבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148. (ראו גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה").

4. יצבור 10 נקודות 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 התיעוצות 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'
פריקט 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
או

מערכות ספרתיות	3.0
1- תכן לוגי	3.0
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 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	111.5-113.5	נק'
מקצועות ליבה	9.0	נק'
מקצועות בחירה פקולטית	25.5-27.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0	נק'
מקצועות בחירה 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'
044102 ביטוחות במעבדות חשמל	4	3	-	-	-
104031 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	-	5.5
104016 אלגברה 1 מורחב *	4	2	-	-	5.0
או					
104166 אלגברה א' *	4	3	-	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' **	2	2	2	-	4.0
או					
234117 מבוא למדעי המחשב ח' **	2	2	2	-	4.0
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	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.

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
234252 פיזיקה 2	4	2	-	-	5.0
114075 פיזיקה 2	4	2	-	-	5.0
094412 הסתברות מ' *	3	2	-	-	4.0
או					
104034 מבוא להסתברות ח' *	3	1	-	-	3.5
104285 משוואות דיפר' רגילות א' (א) **	3	1	-	-	3.5
104033 אנליזה וקטורית (א)	2	1	-	-	2.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
	18	9	1	-	23.0

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

מקצועות בחירה

קבוצות ההתמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מיונו ל-10 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה משמעותה לימוד המקצועות המהימנים 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 ל-VLSI
236351	מערכות מבוזרות
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
236322	מערכות אחסון מידע
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236376	הנדסת מערכות הפעלה
236490	אבטחת מחשבים
236491	תכנות מאובטח
236496	הנדסה לאחר
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	מאצנים חשבוניים ומערכות מואצות
או	
236278	מאצנים חשבוניים ומערכות מואצות
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046279	חישוב מקבילי מואץ
046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
המקצועות המהימנים 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 מפרקות
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

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

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

(1) במקום שלושת הקורסים: 104032 חשבון אינפיניטסימלי מ', 104285 משוואות דיפרנציאליות א', 104033 אנליזה וקטורית, סטודנטים של הנדסת חשמל ילמדו: 104013 חדר"א 2', 104035 מד"ר ואינפי 2 ח'.
** מותר לסטודנטים של מדעי המחשב להמיר את מד"ר א' (104285) 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה בבחירה פקולטית.

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

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

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

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

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
236334	מבוא לרשתות מחשבים
או	
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
234129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
234292	לוגיקה למדמ"ח
236343	תורת החישוביות

סינתזה של תמונות	236373
מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות	236756
למידה חישובית	236760
למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
תכנון ולמידה מחיזוקים	046203
עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
ראייה חישובית גאומטרית	236861
ראייה ממוחשבת	236873
או	
אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת	046746
מבוא לרשתות עצביות	236941
עיבוד וניתוח תמונות	046200
או	
עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או	
236927/046212	

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
התקני הספק משולבים	046235
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
מעגלים משולבים בתדר רדיו	046903
ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265
פיזיקה 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 לוגי של מערכות VLSI	046880
המקצועות המחייבים הם : 044231 ו-046237	

7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם

שפות תכנות	236319
מערכות אחסון מידע	236322
שיטות בהנדסת תוכנה	236321
אבטחת מחשבים	236490
תכנות מאובטח	236491
הנדסה לאחר	236496
הגנה ברשתות	236350
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
מסדי נתונים	236363
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
הנדסת מערכות הפעלה	236376
תכנות מונחה עצמים	236703
או	
תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
מערכות מבוזרות	236351
מבוא לבינה מלאכותית	236501
תיוכון תוכנה	236700
אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	236781
או	
מערכות מבוזרות : עקרונות	046272
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי	046275
הבטחת נכונות של תוכנה	046277
מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	046278
או	
מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	236278
חישוב מקבילי מואץ	046279
עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	046280

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	קריפטאנליזה
236506	קריפטולוגיה מודרנית
או	
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
236525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
236520	קידוד במערכות אחסון מידע
236522	אלגוריתמים בביוולוגיה 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
236790	שיטות רב-סריג
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
או	
046212	מבוא לרובוטיקה ח'
234292	לוגיקה למדמ"ח
236372	רשתות בייסיאניות

3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או מתמטיקה).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

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

מקצועות חובה	מקצועות בחירה פקולטית	מקצועות בחירה חופשית	מקצועות בחירת העשרה
109.5-110.0 נק'	34.0-34.5 נק'	2.0 נק'	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'
חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	-	5.5
אלגברה א'	4	3	-	-	5.5
מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	-	4.0
מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	2	2	-	-	3.0
אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	16	12	2	-	22.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	-	5.0
אלגברה ב'	4	2	-	-	5.0
מבוא לתכנות מערכות	2	2	2	-	4.0
קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	1	-	3.0
פיזיקה מ1	3	1	-	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	15	10	3	-	21.5

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

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	-	3.5
משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3	1	-	-	3.5
מבוא לחבורות	3	1	-	-	3.5
ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
	13	5	1	-	16.5

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

17/

17.5

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

8. בקרה ורובוטיקה

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
מעבדה לבקרה לינארית	044193
תכנון ולמידה מחזיקים	046203
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
או	
מבוא לרובוטיקה ח'	046212
המקצוע המחייב הוא: 044191.	

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	234129
לוגיקה למדמ"ח	234292
שפות תכנות	236319
מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
מבוא לאימות תוכנה	236342
אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
הבטחת נכונות של תוכנה	046277
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
התקנים קוואנטיים על מוליכים	046240
מכניקה קוונטית	046241
אופטו-אלקטרוניקה קוונטית	046052
פרקים בנו אלקטרוניקה	046232
מחשוב קוונטי רועש	116037
המקצועות המחייבים הם: 046243 ו- 236990 או 116031	

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

- התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	-	-	-	-
4	3	-	-	5.5
4	3	-	-	5.5
2	2	2	-	4.0
2	2	-	-	3.0
4	-	-	-	3.0
-	2	-	-	1.0
16	12	2	-	22.0

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	2	-	-	5.0
4	2	-	-	5.0
2	2	-	2	4.0
2	1	-	1	3.0
-	2	-	-	1.0
12	9	-	3	18.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
2	1	-	-	2.5
-	-	3	-	1.5
4	2	-	-	5.0
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
13	7	4	-	19.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
1	3	-	-	3.5
2	1	-	-	2.5
4	2	-	-	5.0
2	1	1	-	3.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
15	8	4	6	21.5

* מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודות במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).
** ניתן להקדים את הקורס לסמסטר 3 אבל באחריות הסטודנטים לוודא שאין התנגשויות במערכת השעות והמבחנים.

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

1. שרשרת פיזיקה	114075
פיזיקה 2ממ	

2. שרשרת ביולוגיה	134058
ביולוגיה 1	
גנטיקה כללית *	134020

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה.

3. שרשרת כימיה	124120
יסודות הכימיה	
כימיה אורגנית	125801
או	
כימיה פיזיקלית	124510

6 סמסטר	104192
מבוא למתמטיקה שימושית	
לוגיקה מתמטית	106156
מערכות הפעלה	234123
תורת הקומפילציה	236360

7 סמסטר	
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.

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

- התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
- סטודנט ישתתף לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובתלי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או פיזיקה).
- 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	128.5
מקצועות בחירה פקולטית	26.0
מקצועות בחירה חופשית	2.0
מקצועות בחירת העשרה	6.0

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרם

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 בחירה העשרה

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

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 4				
במדעי המחשב בלבד				
קורס מתמטי נוסף *				
2.5/5.0				
3.5	-	-	1	3
3.0	-	1	1	2
4.5	6	3	2	2
3.0	-	-	1	2
4.0	-	-	2	3
20.5/23				
במדעי המחשב בלבד				
קורס מתמטי נוסף *				
114052				
234118				
234123				
234247				
236200				

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 5				
במדעי המחשב				
124120				
236343				
236360				
236501				
236523				
ברפואה				
274109				
274142				
20.5				

* מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה.

** קורס מבוא לרפואה דחופה יינתן כחוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

*** קורס שלישי קליני (1) יינתן כחוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

ה'	ת'	מ'	פ'	ק'
סמסטר 6				
במדעי המחשב				
236503				
ברפואה				
125802				
274143				
274165				
274167				
274182				
20.0				

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	2	-	-	3.0
4	2	-	-	5.0
2	1	-	1	3.0
3	1	-	-	3.5
11	6	-	1	14.5

סמסטר 8

114037	מעבדה לפיזיקה 4 מח'
	מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

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

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

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.

רשימה מ"פ

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

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

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

התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו 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 יילמדו מקצועות רפואה בלבד.

תלמידי התוכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: "פיזיקה 2" (114052) ו"ייסודות 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.

תוכנית מצוינות "מנהיגות אקדמית"

הפקולטה למדעי המחשב החלה בהפעלת תוכנית מצוינות פקולטת חדשה, "מנהיגות אקדמית". התוכנית מטפחת סטודנטים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות, תוך שימת דגש על התכונות החשובות להצלחה כחבר סגל: מצוינות בלימודים, תשוקה למדע ולמחקר, ויכולת להניע צוות מחקר.

על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות). כמו כן עליהם למלא את הדרישות המפורטות להלן, והשתתפות פעילה בתכניות המיוחדות.

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

ההטבות הנלוות לתוכנית זו ניתנות במהלך החברות בתוכנית, וכוללות פטור מלא משכר לימוד, מלגה חודשית בסכום שייקבע בהמשך בתקופת הלימודים (עשרה חודשים בשנה), גליון אישי על ידי חבר סגל בפקולטה.

הבהרות:

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

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. מותרות חפיפה בין קורסים במגמה לבין קורסים (חובה ובחירה) שהסטודנט לוקח לתואר הרגיל, אך על הסטודנט לסיים לפחות ארבע נקודות מעבר למסכת הנקודות הנדרשת לתואר.

לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודת 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** (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.

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

** קורס שלישי קליני (2) יינתן כחוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת

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

תוכנית מצוינות "לפידים"

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 12 נק' בתחום היזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, ובכלל זה סיור לימודי בתעשייה בכל קיץ.

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

נק'		
094222	הנדסת מערכות מבוססות מודלים	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3.5
094815	הכנת תכנית עסקית מלאה למסחר	3.0
094816	שיווק למיזמים טכנולוגיים	2.0
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
095605	מבוא לפסיכולוגיה	2.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3.5
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2.5
096807	יזמות חברתית	3.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
097800	עקרונות השיווק	3.5
214909	בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	2.0
236700	תיכון תוכנה	3.0
324864	יזמות 1	1.0
324442	משפט העבודה בישראל	2.0
324520	יזמות עסקית	2.0
324527	יסודות היזמות	2.0
324528	מנהיגות יזמית	2.0

המתקבלים לתוכנית ייהנו מפטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה), גליון אישי של חבר סגל 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.
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>



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 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', או שיטות חישוביות באופטימיזציה (046197) 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', או רשתות מחשבים ואינטרנט 1 (044334) 3 נק', תכנות מקבילי ומבוזר (236370) 3 נק', מבוא לבניה מלאכותית (236501) 3 נק'.

הערות:

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

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 יישאר 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 יינתן 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.

גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סינר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרונות, ביאופורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

הפקולטה שוכנת בבניין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אודיטוריוםם 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 תאוסר 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, נ. סטודנטים, אשר נקבעה להם תוכנית השלמה, חייבים למלאה. 6 נקודות מתוך 30 נקודות הצבירה הנדרשות לתואר יכולות להיות ברמת לימודי הסמכה.

המקצועות מבנה מחשבים (236267) ותורת החישוביות (236343) הם מקצועות חובה. סטודנטים אשר לא למדו אותם במסגרת התואר הראשון חייבים ללמוד אותם במסגרת ההשתלמות לתואר מגיסטר.

לצורך הנחיית התזה, יהיה על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, המתמקד בשטחי התעניינותו. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מורה נלווה כמנחה. המחקר יכול להיות תאורטי או פרויקט הנדסי מתקדם. במקרים מיוחדים יתאפשר לעשות עבודת גמר במקום תזה. במקרה כזה יש צורך לצבור 8 נקודות לימוד נוספות.

לימודים 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
- ביאופורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות מחקר בתחומים מגוונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים

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 והוועדה לתארים מתקדמים. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מנחה שהוא מורה-נלווה. ככלל, על הסטודנט להיות משתלם פנימי בפקולטה בהיקף מלא במשך שנה אחת לפחות תוך תקופת השתלמותו.

דרישות הלימוד

דרישת הקורסים לתלמידי דוקטור בפקולטה היא:

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

מידע נוסף

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

- מידע למועמדים במזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב:

גב' לימור גינדין, טל' 04-8294226

limorg@cs.technion.ac.il

- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:

<https://graduate.cs.technion.ac.il/>