

# הפקולטה למדעי המחשב

## תאור היחידה

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

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

הפקולטה שוכנת בבניין מתקדם ומאובזר המתוכנן לנוחיות הסטודנטים והסגל. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אולמות הרצאה וכיתות המצוידים במערכות מולטימדיה מתקדמות, מרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית, וספרייה חדישה. כמו כן, בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות הוראה ומחקר העוסקות בתחומים מגוונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרון, ביאוינפורמטיקה 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 מגמות סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות ומגמה במדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה; מסלול בהנדסת תוכנה; מסלול בהנדסת מחשבים; תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה; תוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה; ותוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב.

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

## חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה	קרן שרה
רוזנפלד ניר	רוזנפלד ניר
רומנו יניב	רומנו יניב
<b>פרופסורים</b>	<b>פרופסורים אמריטי</b>
אלבר גרשון	אונגריש מרוס
אל-יניב רן	איתי אלון
אלעד מיכאל	בר-יהודה ראובן
ביהם אלי	ברעם יורם
בן-חן מירלה	גרימברג ארנה
ברונשטיין אלכסנדר	היימן מיכאל
ברוקשטיין אלפרד	זקס שמואל
ברקת גיל	כוכבי צבי
בשותי נאדר	כ"ץ שמואל
גייגר דן	מורן שלמה
יבנה עירד	מקובסקי יוהן
יהב ערן	מרקוביץ שאול
ישי יובל	סידי אברהם
כהן ראובן	פז עזריה
לינדנבאום מיכאל	פינטר רון
נאור ספי	פרנסיז נסים
מור טל	קמינסקי מיכאל
עטיה חגית	שמואלי עודד
עציון טובי	
פטרנק ארז	<b>פרופסורים חברים בגמלאות</b>
פרידמן רועי	ליטמן עמי
צנזור-הלל קרן	
צפריר דן	<b>פרופסורים אורחים מיוחדים</b>
קושלביץ איל	ברזיס חיים
קימל רון	פרל יהודה
קימלפלד בני	קרפ ריצ'רד
רוט רוני	
רוז דני	<b>פרופסור אורח</b>
ריבלין אהוד	מנדלסון אבי
שוסטר אסף	
שכנאי הדס	<b>עמית מחקר</b>
שלומי תומר	בראל אריאל
	יכני זהר
	רדינסקי קירה
<b>פרופסורים חברים</b>	
בן אליעזר עומרי	<b>השתייכות משנית</b>
גיל יוסף	דים נדב
יעקובי איתן	דרקסלר כהן דנה
עציון יואב	זילברשטיין מרק
פישר אלדר	טל איילת
פילמוס יובל	מוזס יורם
רוטבלום רון	מורן שי
רוטנשטיין אורי	מנדל-גוטפרוינד יעל
שוורץ רועי	קישוני רועי
<b>מרצים בכירים</b>	
אלמגור שאול	
בלינקוב יונתן	
בן-דוד נעמה	
ויזל יקיר	
וייץ דוד	
זלצמן אורן	
ידגר גלה	
יונגמן ברית	
יצחקי שחר	
ליטני אור	
עמית נדב	
פלג הילה	

### המסלול להנדסת מחשבים

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

### תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

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

### תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה

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

### תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

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

### התמחות משנית

#### מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי

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

### תוכניות מצוינות ומלגות

#### תוכנית מצוינות "לפידיס ליזמות"

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

#### תוכנית מצוינות "לפידיס למחקר"

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

המסלולים לתואר במסלול להנדסת מחשבים, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה ובתוכנית לתואר הכפול ברפואה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להירשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן לבצעה גם במועד מאוחר יותר. כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

### במדעי המחשב מתקיימים המסלולים הבאים:

#### המסלולים הכלליים במדעי המחשב

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

- במסגרת המסלול התלת-שנתי ניתן גם לבחור במגמות:

#### המגמה ללמידה וניתוח מידע

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

#### המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה

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

- במסגרת המסלול הארבע-שנתי ניתן גם לבחור במגמה:

#### מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

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

#### המסלול להנדסת תוכנה

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

## תוכניות הלימודים

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

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

### תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

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

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

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

#### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'	4	3	-	-	5.5
01040166 אלגברה אמ'	4	3	-	-	5.5
02340114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	-	4.0
02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח	2	2	-	-	3.0
03240033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
	16	10	2	-	21.0
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
	12				22.0

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2	-	-	5.0
01140071 פיזיקה 1מ'	3	1	-	-	3.5
02340124 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340125 אלגוריתמים נומריים **	2	2	-	-	3.0
02340141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
	13	8	-	3	18.5
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
	10				19.5

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00940412 הסתברות מ'	3	2	-	-	4.0
01040134 אלגברה מודרנית ח' ***	2	1	-	-	2.5
02340218 מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 4	4	2	-	-	5.0
02340252					
02340292 לוגיקה למדמ"ח	2	1	-	-	3.0
	13	7	1		17.5

\*\*\* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (01040158) ומבוא לחוגים ושדות (01040279).

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

### מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

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

### סמב"ה - סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב

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

### המשך לימודים לאחר תואר ראשון

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

נק'	4. שרשרת פיזיקה-כימיה
5.0	01240120 יסודות הכימיה
3.5	01140052 פיזיקה 2

**מקצועות בחירה**

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

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

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

**קבוצות התמחות**

נק'	1. סיבוכיות של חישובים
3.0	02360011 נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים
2.0	02360306 גרפים מקריים
3.0	02360309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	02360313 תורת הסיבוכיות
3.0	02360315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב
2.0	02360318 אנליזה של פונקציות בוליאניות
3.0	02360359 אלגוריתמים 2
3.0	02360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
3.0	02360377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים
2.0	02360378 עקרונות ניהול מידע חסר ודאות
2.0	02360508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2.0	02360518 סיבוכיות תקשורת
2.0	02360521 אלגוריתמי קירוב
3.0	02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
3.0	02360755 אלגוריתמים מבוזרים
2.0	02360760 למידה חישובית
	המקצוע המחייב הוא: 02360313

**2. תורת האלגוריתמים**

3.0	02360011 נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים
3.0	02360315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב
3.0	02360357 אלגוריתמים מבוזרים א'
3.0	02360359 אלגוריתמים 2
3.0	02360377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים
2.0	02360521 אלגוריתמי קירוב
3.0	02360715 שיטות בניתוח של אלגוריתמים
3.0	02360719 גאומטריה חישובית
3.0	02360755 אלגוריתמים מבוזרים
2.0	02360760 למידה חישובית
2.0	02360779 יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי
2.0	02380739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית

**3. לוגיקה ויישומיה**

2.0	02360025 אוטומטים, לוגיקה ומשחקים
2.0	02360026 ידע ומשחקים במערכות מבוזרות
3.0	02360304 לוגיקה למדעי המחשב 2
3.0	02360342 מבוא לאימות תוכנה
3.0	02360345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
3.0	02360356 תאוריה של מערכות מסד נתונים
2.0	02360378 עקרונות ניהול מידע חסר ודאות

**4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה**

3.0	02360309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	02360350 הגנה ברשתות
3.0	02360379 קידוד ואלגוריתמים לזכרונות
3.0	02360500 קריפטואנליזה
3.0	02360506 קריפטולוגיה מודרנית
2.0	02360508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2.0	02360520 קידוד במערכות אחסון מידע
3.0	02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
3.0	02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/5.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
02340118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
					16/20.5

\*\* ראו מקצועות מדעים להלן

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

נק'	01040135
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' <sup>(1)</sup>
2.5	01040033 אנליזה וקטורית
3.5	01040174 אלגברה במ'
3.5	01040122 תורת הפונקציות 1
3.5	01040142 מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים
3.5	01040285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א' <sup>(2)</sup>
5.0	01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3

(1) קורס זה נחשב לקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיזיקה קוונטית להנדסה (01140073), או פיזיקה קוונטית 1 (01150203), או כימיה קוונטית 1 (01240400), או מכניקה אנליטית (01140101).  
 (2) מוגבל ל-10 סטודנטים בסמסטר.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מקצוע מדעי**					3.0/5.0
02360267 מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360343 תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360 תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
					12/14

**\*\*מקצועות מדעיים**

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

01140075 פיזיקה 2ממ	5.0
01140052 פיזיקה 2	3.5
01140054 פיזיקה 3	3.5
01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
01140101 מכניקה אנליטית	4.0
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
01240120 יסודות הכימיה	5.0
01250001 כימיה כללית	3.0
01250801 כימיה אורגנית	5.0
01240510 כימיה פיזיקלית	4.0
01340058 ביולוגיה 1	3.0
01340020 גנטיקה כללית	3.5

הקורסים שייבחרו צריכים להשלים את אחת מבין ארבע השרשראות הבאות:

<b>1. שרשרת פיזיקה</b>	נק'
01140075 פיזיקה 2ממ	5.0
או שני המקצועות הבאים:	
01140052 פיזיקה 2	3.5
01140054 פיזיקה 3	3.5
<b>2. שרשרת ביולוגיה</b>	נק'
01340058 ביולוגיה 1	3.0
01340020 גנטיקה כללית *	3.5
* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל-טכניוני רק פעם בשנה	
<b>3. שרשרת כימיה</b>	נק'
01240120 יסודות הכימיה	5.0
01250801 כימיה אורגנית	5.0
או	
01240510 כימיה פיזיקלית	4.0

02360330	מבוא לאופטימיזציה *	3.0	02360506 או 02360309	המקצועות המחייבים הם :
02360372	רשתות בייאסיניות	3.0		
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0		
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0		
02360777	למידה עמוקה ושימושיה	3.0		
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	3.0		
02360860	עיבוד תמונות דיגיטלי	3.0		
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0		
02360862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	3.0		
02360873	ראייה ממוחשבת	3.0		
02360875	זיהוי ראייתי	3.0		
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0		
02380100	אמינות במערכות לומדות	2.0		
02380790	שיטות רב-סריג	2.0		
01040177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5		
00460197	* או 00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה			
02360201	המקצוע המחייב הוא :			
	<b>9. גאומטריה וגרפיקה</b>			
02360216	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0		
02360324	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0		
02360329	עיבוד ספרתי של גאומטריה	3.0		
02360373	סינתזה של תמונות	3.0		
02360716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	3.0		
02360719	גאומטריה חישובית	3.0		
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0		
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0		
01040177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5		
02380739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	2.0		
02360216	המקצוע המחייב הוא :			
	<b>10. למידה ובינה מלאכותית</b>			
02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0		
02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמטורים	3.0		
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0		
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0		
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0		
02360372	רשתות בייסיאניות	3.0		
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0		
02360667	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה'+ ת'	3.0		
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0		
02360760	למידה חישובית	2.0		
02360763	למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0		
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5		
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0		
02360777	למידה עמוקה ושימושיה	3.0		
02360779	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	2.0		
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	3.0		
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0		
02380100	אמינות במערכות לומדות	2.0		
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5		
02360501	המקצוע המחייב הוא :			
	<b>11. ביואינפורמטיקה</b>			
02360522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	3.0		
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5		
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5		
01240120	יסודות הכימיה	5.0		
01250001	כימיה כללית	3.0		
01250801	כימיה אורגנית	5.0		
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5		
01340020	גנטיקה כללית	3.5		
01340058	ביולוגיה 1	3.0		
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2.5		
00940423 ו-02360522	המקצועות המחייבים הם :			
	<b>5. פיתוח מערכות תוכנה</b>			
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0		
02360271	פיתוח מבוסס אנדרואיד	2.0		
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0		
02360319	שפות תכנות	3.0		
02360321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0		
02360332	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	2.0		
02360342	מבוא לאימות תוכנה	3.0		
02360347	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	3.0		
02360363	מסדי נתונים	3.0		
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0		
02360376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0		
02360490	אבטחת מחשבים	3.0		
02360491	תכנות מאובטח	3.0		
02360496	הנדסה לאחור	3.0		
02360700	תיכון תוכנה	3.0		
02360703	תכנות מונחה עצמים	3.0		
02360712	הנדסת תוכנה אגילית	2.0		
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0		
02360319	המקצוע המחייב הוא :			
	<b>6. תקשורת ומערכות מבוזרות</b>			
02360026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0		
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0		
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0		
02360341	תקשורת באינטרנט	3.0		
02360350	הגנה ברשתות	3.0		
02360351	מערכות מבוזרות	3.0		
02360357	אלגוריתמים מבוזרים א'	3.0		
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0		
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	3.0		
02360377	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	3.0		
02360422	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	3.0		
02360490	אבטחת מחשבים	3.0		
02360510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0		
02360668	פרוטוקולי בלוקצ'יין ומטבעות קרפיטוגרפיים	2.0		
02360700	תיכון תוכנה	3.0		
02360755	אלגוריתמים מבוזרים	3.0		
02360334 או 02360370	המקצועות המחייבים הם :			
	<b>7. מערכות מיחשוב</b>			
02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0		
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0		
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0		
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0		
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0		
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0		
02360347	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	3.0		
02360350	הגנה ברשתות	3.0		
02360363	מסדי נתונים	3.0		
02360369	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3.0		
02360376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0		
02360379	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	3.0		
02360422	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	3.0		
02360490	אבטחת מחשבים	3.0		
02360491	תכנות מאובטח	3.0		
02360496	הנדסה לאחור	3.0		
02360510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0		
02360703	תכנות מונחה עצמים	3.0		
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0		
02360363	המקצוע המחייב הוא :			
	<b>8. ראייה ורובוטיקה</b>			
02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמטורים	3.0		
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0		

3.0	מבוא לאופטימיזציה	02360330
2.0	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	02360332
3.0	פרויקט באינטרנט של הדברים	02360333
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	02360334
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	02360336
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	02360340
3.0	תקשורת באינטרנט	02360341
3.0	מבוא לאימות תוכנה	02360342
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	02360345
3.0	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	02360346
3.0	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	02360347
3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	02360348
3.0	פרויקט באבטחת מידע	02360349
3.0	הגנה ברשתות	02360350
3.0	מערכות מבוזרות	02360351
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	02360356
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	02360357
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	02360358
3.0	אלגוריתמים 2	02360359
3.0	תורת הקומפילציה	02360360
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	02360361
3.0	מסדי נתונים	02360363
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	02360366
3.0	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	02360369
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	02360370
3.0	פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר	02360371
3.0	רשתות בייסיאניות	02360372
3.0	סינתזה של תמונות	02360373
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	02360374
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	02360376
3.0	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	02360377
2.0	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	02360378
3.0	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	02360379
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'	02360381
3.0	פרויקט במערכות אחסון	02360388
3.0	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	02360422
3.0	אבטחת מחשבים	02360490
3.0	תכנות מאובטח	02360491
3.0	הנדסה לאחור	02360496
3.0	פרויקט בחומות אש	02360499
3.0	קריפטואנליזה	02360500
3.0	מבוא לבנייה מלאכותית	02360501
3.0	פרויקט בבנייה מלאכותית	02360502
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1	02360503
3.0	פרויקט המשך בתוכנה	02360504
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	02360506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	02360508
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	02360509
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	02360510
3.0	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	02360512
3.0	פרויקט מתקדם במערכות פיתוח תוכנה	02360513
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	02360515
2.0	סיבוכיות תקשורת	02360518
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	02360520
2.0	אלגוריתמי קירוב	02360521
3.0	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	02360522
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	02360523
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	02360524
3.0	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	02360525
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2	02360526
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	02360612
2.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'	02360613
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'	02360620
3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'+ת'	02360621
2.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'	02360622
3.0	נושאים מתקדמים מס' 2 באלגוריתמים ה'+ת'	02360623
2.0	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'	02360624

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

**רשימה א'**

<b>כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט</b>		<b>נק'</b>
02340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0
02340302	פרויקט בקומפילציה ה'	3.0
02340303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	3.0
02340304	פרויקט בבנייה מלאכותית ה'	3.0
02340313	פרויקט תעשייתי	3.0
02340326	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	3.0
02340329	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	4.0
02340493	מבוא לאבטחת סייבר	1.0
02340901	סדנה בתכנות תחרותי	3.0
02360002	נושאים בחדשנות וזימות במדעי המחשב	2.0
02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0
02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמרים	3.0
02360005	נושאים נבחרים במערכות הפעלה	2.0
02360006	נושאים נבחרים בבנייה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360007	נושאים נבחרים בלמידה לראייה ממוחשבת בתלת מימד	2.0
02360008	נושאים נבחרים בלמידה ביישומי אבטחת חומרה	3.0
02360009	נושאים נבחרים בפיתוח בגרעין של לינקס בקהילת קוד פתוח	3.0
02360010	נושאים נבחרים בסמינר לניהול נתונים אחראי	2.0
02360011	נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים	3.0
02360012	נושאים במערכות מקביליות ומבוזרות	2.0
02360013	נושאים נבחרים בסמינר במיטוב ביצועים של מערכות תוכנה	2.0
02360014	נושאים נבחרים בגיאומטריה שימושית – מבוא ושימושים של גאומטריה	2.0
02360016	נושאים נבחרים באלגוריתמים לאופטימיזציה תת-מודולרית	2.0
02360025	אוטומטים, לוגיקה ומשחקים	2.0
02360026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0
02360125	פרויקט בלמידה ואבטחת מערכות מחשב	3.0
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360203	נושאים נבחרים בשיתופיות במערכות בינה מלאכותית	3.0
02360204	סמינר באימות פורמלי	2.0
02360205	נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה על נתונים גאומטריים	3.0
02360206	נושאים נבחרים בסדרות וגרף דה ברוין	2.0
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0
02360216	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0
02360270	ניהול פרויקטי תוכנה	3.0
02360271	פיתוח מבוסס אנדרואיד	2.0
02360272	פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד	3.0
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360303	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
02360306	גרפים מקריים	2.0
02360309	מבוא לתורת הצפינה	3.0
02360310	תורת השפות הפורמליות	3.0
02360313	תורת הסיבוכיות	3.0
02360315	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	3.0
02360318	אנליזה של פונקציות בוליאניות	2.0
02360319	שפות תכנות	3.0
02360321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0
02360323	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	3.0
02360324	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0
02360328	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	3.0
02360329	עיבוד סרטי של גאומטריה	3.0

2.0	סמינר בגרפיקה ממוחשבת	02360816	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה'+ת'	02360625
2.0	סמינר בעיבוד שפה טבעית	02360817	נושאים מתקדמים בראייה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה'+ת'	02360627
2.0	סמינר בביואינפורמטיקה	02360818	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'	02360628
2.0	סמינר ברשתות תקשורת מחשבים	02360819	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'+ת'	02360629
2.0	סמינר בתורת הצפינה	02360820	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה'	02360630
2.0	סמינר בעיבוד תמונות	02360821	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה'+ת'	02360631
2.0	סמינר ברשתות חיבורים ורשתות מיון	02360822	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'	02360632
2.0	סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	02360823	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'+ת'	02360633
2.0	סמינר ברובוטיקה	02360824	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'	02360634
2.0	סמינר באלגוריתמים מבוזרים	02360825	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'+ת'	02360635
2.0	סמינר במסדי נתונים	02360826	נושאים מתקדמים בלוגיקה וחישוביות ה'+ת'	02360637
2.0	סמינר במערכות מחשבים	02360827	נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה'	02360638
3.0	פרויקט במערכות מחשבים	02360828	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'	02360640
2.0	סמינר באלגוריתמי קירוב	02360829	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'+ת'	02360641
2.0	סמינר באלגוריתמים מקביליים	02360830	נושאים מתקדמים ברובוטיקה ה'+ת'	02360643
2.0	סמינר בגאומטריה דיסקרטית	02360831	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'	02360644
2.0	סמינר בתכנות מקבילי	02360832	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'+ת'	02360645
2.0	סמינר באוטומטים ושפות פורמליות	02360833	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'	02360646
2.0	סמינר במערכות אחסון מידע	02360834	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'+ת'	02360647
2.0	סמינר בבניה מלאכותית	02360835	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'	02360648
2.0	סמינר בתמריצים ולמידה	02360836	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'+ת'	02360649
2.0	סמינר בקידודים למערכות אחסון מידע	02360837	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'	02360650
2.0	סמינר במערכות לומדות	02360838	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'	02360651
2.0	סמינר במערכות לומדות וכסלונותיהן	02360839	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'	02360652
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	02360860	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'+ת'	02360653
3.0	ראייה חישובית גאומטרית	02360861	נושאים מתקדמים בתוכנה ה'	02360654
3.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	02360862	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה'+ת'	02360655
3.0	ראייה ממוחשבת	02360873	נושאים מתקדמים בניהול מידע ה'+ת'	02360657
3.0	פרויקט בראייה ממוחשבת	02360874	נושאים מתקדמים בחישוב טבעי ה'	02360658
3.0	זיהוי ראייתי	02360875	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'	02360660
3.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	02360767	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה'+ת'	02360661
3.0	מבוא לרובוטיקה	02360927	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה'	02360662
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	02360990	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה'+ת'	02360663
3.0	פרויקט בחישוב קוונטי	02360991	נושאים מתקדמים בחישוב ביולוגי ה'	02360664
2.0	אמינות במערכות לומדות	02380100	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה'+ת'	02360667
3.0	אלגוריתמים נומריים מ'	02380125	נושאים נבחרים בפרוטוקולי בלוקצ'יין ומטבעות קריפטוגרפיים	02360668
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	02380739	נושאים מתקדמים במבוא לבדיקת תכונות	02360669
2.0	שיטות רב-סריג	02380790	נושאים מתקדמים באלגוריתמים 2	02360670
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	02380900	הבטחת איכות תוכנה	02360698
2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	02380901	תיכון תוכנה	02360700
2.0	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	02380902	תכנות מונחה עצמים	02360703
			הנדסת תוכנה אג'יילית	02360712
			שיטות בניתוח של אלגוריתמים	02360715
			מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	02360716
			גאומטריה חישובית	02360719
			פרויקט בגאומטריה חישובית	02360729
			פרויקט במערכות נבונות	02360754
			אלגוריתמים מבוזרים	02360755
			מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	02360759
			פרויקט במערכות לומדות	02360757
			למידה חישובית	02360760
			למידה עמוקה ותורת הקירובים	02360763
			מבוא ללמידת מכונה	02360766
			פרויקט ברובוטיקה	02360768
			למידה עמוקה ושימושיה	02360777
			יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	02360779
			אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	02360780
			למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	02360781
			סמינר בהנדסת תוכנה	02360800
			סמינר באנליזה נומרית 1	02360811
			סמינר באנליזה נומרית 2	02360812
			סמינר באלגוריתמים	02360813
			סמינר בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה)	02360814
			סמינר בראייה ממוחשבת	02360815

2.5	01340119	בקרת הביטוי הגנטי
2.5	01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2.0	02140909	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.

**רשימה ב'**

נק'	מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים
3.0	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים 00360044
4.0	תורת המעגלים החשמליים 00440105
3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה 00440127
5.0	אותות ומערכות 00440131
5.0	מעגלים אלקטרוניים 00440137
2.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 א' 00440157
4.0	פרויקט א' 00440167
4.0	פרויקט ב' 00440169
3.0	אותות אקראיים 00440202
3.0	עיבוד אותות אקראיים 00460201
3.0	מבוא לתקשורת ספרתית 00460206
3.0	מערכות ראייה ושמיעה 00460332
3.0	תכן לוגי ממוחשב של שבבים 00460880
2.0	ארכיטקטורות VLSI 00480878
2.0	נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת 00480921
3.0	ניווט נעזר ראייה ממוחשבת 00860761
3.5	הנדסת מערכות מבוססת מודלים 00940222
3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים 00940313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים 00940314
3.0	מודלים דינמיים בחקר ביצועים 00940333
3.0	סימולציה ספרתית 00940334
3.5	מבוא לסטטיסטיקה 00940423
3.5	מבוא לכלכלה 00940591
3.5	כלים מתמטיים למדעי הנתונים 00960200
3.5	מודלים למסחר אלקטרוני 00960211
3.0	ניהול מידע מבוזר 00960224
3.5	מערכות מידע מבוזרות 00960250
3.5	אחזור מידע 00960262
3.5	אלגוריתמים בתזמון 00960326
3.5	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים 00960411
2.5	תורת המשחקים השיתופיים 00970317
3.5	תורת הפונקציות 1 01040122
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' 01040135
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 01040142
3.5	מבוא לתורת המספרים 01040157
3.5	פונקציות ממשיות 01040165
3.5	אלגברה ב' 01040174
3.5	מבוא לחבורות 01040158
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית 01040177
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית 01040192
4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות 01040221
4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה 01040223
2.5	מבוא לחוגים ושדות 01040279
2.5	תורת הקבוצות 01040293
3.0	תורת המידה 01060378
5.0	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה 01040294
3.0	טופולוגיה אלגברית 01060383
4.0	מכניקה אנליטית 01140101
5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה 01140246
5.0	פיזיקה קוונטית 1 01150203
5.0	פיזיקה קוונטית 2 01150204
5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 01140036
3.5	פיזיקה של מצב מוצק 01160217
3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה 01160354
5.0	יסודות הכימיה 01240120
5.0	כימיה קוונטית 01240400
2.5	כימיה פיזיקלית 1ב' 01240503
2.5	כימיה אורגנית 1ב' 01240801
5.0	כימיה אורגנית 01250801
2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה 01340019
3.5	גנטיקה כללית 01340020
3.0	ביולוגיה 1 01340058
2.5	ביולוגיה מולקולרית 01340082
3.5	מסלולים מטבוליים 01340113
3.5	ביולוגיה של התא 01340128



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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	1	3.0	מקצוע מדעי**
2	1	-	1	3.0	02360267 מבנה מחשבים
2	1	-	1	3.0	02360343 תורת החישוביות
2	1	-	1	3.0	02360360 תורת הקומפילציה
2	1	-	1	3.0	02360334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	1	3.0	02360350 הגנה ברשתות
18/20					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	02360506 קריפטולוגיה מודרנית
2	1	-	1	3.0	02360490 אבטחת מחשבים
2	1	-	1	3.0	02360496 הנדסה לאחר
6	3	-	3	9.0	

### מקצועות בחירה

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

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

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות, או בפרויקט אחד וסמינר אחד, ובכללם לפחות אחד הפרויקטים היעודיים: פרויקט באבטחת מידע (02360499) או פרויקט בחומות אש (02360499).

### מקצועות ליבה

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

נק'	מבוא	סמסטר
3.0	מבוא לבנייה מלאכותית	02360501
3.0	מבוא לאימות תוכנה	02360342
3.0	קריפטואנליזה	02360500
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	02360508
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	02360990
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	02360376
3.0	תקשורת באינטרנט	02360341

### מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

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

הערה: המערכת המומלצת תקפה רק למתחילים בסמסטר חורף

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

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

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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040031	4	3	-	-	5.5
01040166	4	3	-	-	5.5
02340114	2	2	2	-	4.0
02340129	2	2	-	-	3.0
03240033	4	-	-	-	3.0
	16	10	2	-	21.0
	-	2	-	-	1.0
	12				22.0

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040032	4	2	-	-	5.0
01140071	3	1	-	-	3.5
02340124	2	2	-	2	4.0
02340125	2	2	-	-	3.0
02340141	2	1	-	1	3.0
02340493	1	-	-	-	1.0
	14	8	-	3	19.5
	-	2	-	-	1.0
	10				20.5

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00940412	3	2	-	-	4.0
01040134	2	1	-	-	2.5
02340218	2	1	1	-	3.0
00440252	4	2	-	-	5.0
02340252					
02340292	2	1	-	-	3.0
02360491	2	1	-	1	3.0
	15	8	1	1	20.5

\*\*\* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (01040158) ומבוא לחוגים ושדות (01040279).

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/5.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
02340118	2	1	1	-	3.0
02340123	2	2	3	6	4.5
02340247	2	1	-	-	3.0
	16/20.5				

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

## תוכנית לימודים במסלול כללי תלת- שנתי

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 118.5 נקודות לפי הפירוט הבא:  
 מקצועות חובה 84.0 נק'  
 מקצועות בחירה פקולטית 24.5 נק'  
 מקצועות בחירה כלל-טכניונית 10.0 נק'

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד.  
 סמסטרים 1, 2, 3, 4 כמו במסלול הכללי הארבע- שנתי.

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
			1	3.0	תורת החישוביות 02360343
				3.0	תורת הקומפילציה 02360360
				9/11	

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

### מקצועות בחירה

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

## המגמה ללמידה וניתוח מידע

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

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

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

מקצועות חובה	נק'
מקצועות חובה	86.0
מקצועות ליבה	12.0
מקצועות בחירה פקולטית	13.0
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	10.0

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
				5.5	חשבון אינפיניטסימלי מ1 01040031
				5.5	אלגברה אמ' 01040166
				4.0	מבוא למדעי המחשב מ' * 02340114
				3.0	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים 02340129
				3.0	למדמ"ח
				3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' 03240033
				21.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה) 1.0
				22.0	12

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
				5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2מ' 01040032
				3.5	פיזיקה מ1 01140071
				4.0	מבוא לתכנות מערכות 02340124
				3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב 02340141
				3.5	אלגברה במ' 01040174
				19.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה) 1.0
				20.0	9

\* או אלגברה מודרנית ח' (01040134) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה לבחירה  
 פקולטית).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
				5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 00440252
				4.0	הסתברות מ' 00940412
				3.0	אלגוריתמים נומריים 02340125
				3.0	מבני נתונים 1 02340218
				3.0	לוגיקה למדמ"ח 02340292
				18	8 13

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
				3.0	אלגוריתמים 1 02340247
				3.0	ארגון ותכנות המחשב 02340118
				4.5	מערכות הפעלה 02340123
				3.5	מבוא ללמידת מכונה 02360766
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
				17/19	

ה'	ת'	מ'	פ'	ק'	סמסטר 5
				3.0	תורת החישוביות 02360343
				3.0	מבוא לייצוג ועיבוד מידע 02360201
				3.0/5.0	מקצוע מדעי **
				9.0/11.0	

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

### מקצועות בחירה

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

### מקצועות ליבה

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

נק'	מבוא לסטטיסטיקה
3.5	00940423
3.0	מבוא לאופטימיזציה 02360330
	או
3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה 00460197
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות 02360299
3.0	מסדי נתונים 02360363
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית 02360370
3.0	מבוא לבנייה מלאכותית 02360501
3.0	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות 02360667
	אנושית ה'+ת'
3.0	עיבוד תמונות דיגיטלי 02360860
3.0	למידה עמוקה ושימושית 02360777
3.0	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים 02360781
3.0	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי 02360767

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	הסתברות מ' 00940412
4	2	-	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 00440252
2	1	1	-	3.0	מבני נתונים 1 02340218
2	1	-	-	3.0	לוגיקה למדמ"ח 02340292
2	2	-	-	3.0	כימיה כללית *** 01250001
4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' 03240033
17	8	1	-	21.0	

\*\*\* ניתן לקחת במקום את קורס 01240120 יסודות הכימיה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה 00940423
2	1	1	-	3.0	ארגון ותכנות המחשב 02340118
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 02340247
2	2	-	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנוימולוגיה 01340019
9	5	1	-	12.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' 01040134
2	2	6	-	4.5	מערכות הפעלה 02340123
2	1	-	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה 02360523
6	4	3	6	9.5	בחירה מתוך רשימת ביולוגיה א': ביולוגיה מולקולרית או מע' בגנטיקה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	תורת החישוביות 02360343
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית 02360522
2	-	-	3	3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה 02360524
6	2	-	4	9.0	

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

### מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 22.5 נק' לפי הדרישות המפורטות להלן.

- לפחות 8 נק' מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב.
- לפחות 14.5 נק' בחירה בביולוגיה כדלקמן:

#### רשימה ביולוגיה א':

על הסטודנטים לבחור את אחד ממקבצי הקורסים הבאים (7.5 נק')\*\*\*\*:

5.0	01250801	כימיה אורגנית
2.5	01340082	ביולוגיה מולקולרית

מקבץ מיקרוביולוגיה ואבולוציה:

3.0	01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
2.0	01340133	אבולוציה
2.5	01340142	מעבדה בגנטיקה

\*\*\*\* מומלץ להתחיל כבר בסמסטר 4

#### רשימה ביולוגיה ב':

על הסטודנטים לבחור לפחות שני קורסים נוספים מהרשימה להלן:

2.5	01340119	בקרת הביטוי הגנטי
3.5	01340128	ביולוגיה של התא
3.5	01340113	מסלולים מטבולים
3.0	00660529	ביואינפורמטיקה של הסרטן
3.0	01340156	ביופיסיקה מולקולרית

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

**מקצועות חובה במגמה שאינם נדרשים במסלול כללי ארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה:** 02360201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע, 02360766 מבוא ללמידת מכונה.

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

הקורס מבוא לבינה מלאכותית (02360501) ייחשב לצורך מילוי דרישת מקצועות הליבה במסלול להנדסת תוכנה. הפרויקט השנתי בהנדסת תוכנה שלב ב' ייחשב לצורך מילוי דרישה הפרויקט במגמה.

## המגמה למדעי המחשב עם התמקדות

### בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות 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 ובמדעי המחשב.

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

### תוכנית הלימודים

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

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

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	-	5.5	01040031 חשבון אינפיניטסימלי מ1
4	3	-	-	5.5	01040166 אלגברה אמ'
2	2	2	-	4.0	02340114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	2	-	-	3.0	02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
3	-	-	-	3.0	01340058 ביולוגיה 1
15	10	2	-	21.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
12	-	-	-	22.0	

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	01040032 חשבון אינפיניטסימלי מ2
3	1	-	-	3.5	01140071 פיזיקה מ1 **
3	1	-	-	3.5	01340020 גנטיקה כללית
2	2	-	2	4.0	02340124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	02340141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
14	7	-	3	19.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
9	-	-	-	20.0	

\*\* ניתן לדחות פיזיקה מ1 לסמסטרים מאוחרים יותר.

## המסלול להנדסת תוכנה

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

5.0	כימיה אורגנית	01250801
2.5	ביולוגיה מולקולרית	01340082
3.0	מיקרוביולוגיה וירולוגיה	01340121
2.0	אבולוציה	01340133
2.5	מעבדה בגנטיקה	01340142

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

## תוכנית הלימודים

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

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

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

### מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040031	4	3	-	-	5.5
01040166	4	3	-	-	5.5
02340114	2	2	2	-	4.0
02340129	2	2	-	-	3.0
03240033	4	-	-	-	3.0
<hr/>					
	16	10	2	-	21.0
<hr/>					
	-	2	-	-	1.0
<hr/>					
	12				22.0

\* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040032	4	2	-	-	5.0
01040134	2	1	-	-	2.5
01140071	3	1	-	-	3.5
02340124	2	2	-	2	4.0
02340141	1	1	-	1	3.0
<hr/>					
	13	7	3	-	18.0
<hr/>					
	-	2	-	-	1.0
<hr/>					
	9				19.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440252	4	2	-	-	5.0
02340252					
<hr/>					
מקצוע מדעי **					
00940412	3	2	-	-	4.0
02340218	2	1	1	-	3.0
02340292	2	1	-	-	3.0
02360319	2	1	-	-	3.0
<hr/>					
					21/23.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
02340118	2	1	1	-	3.0
02340247	2	1	-	-	3.0
02340123	2	2	3	6	4.5
02360703	2	2	-	-	3.0
<hr/>					
					16.5/18.5

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

**מקצועות ליבה**

נק'	מ'פ'	מ'ת'	ה'ה'
3.0	1	-	1 2
3.0	1	-	1 2
3.0	1	-	1 2
3.0	1	-	1 2
3.0	-	-	1 2
3.0	1	-	1 2
3.0	1	-	1 2
3.0	5	-	6 12

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

**לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:**

סמסטר 5	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02360267 מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360322 מערכות אחסון מידע	2	1	-	1	3.0
02360342 מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
02360343 תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360 תורת הקומפילציה	2	1	-	1	3.0
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	2	1	-	1	3.0
	12	6	-	5	18.0

סמסטר 6	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02340125 אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02360334 מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	1	3.0
	4	3	-	1	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02340311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'	2	-	-	4	3.0

סמסטר 8	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02340312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'	2	-	-	6	3.5

**לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:**

סמסטר 5	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02360267 מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02340125 אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02360334 מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360343 תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360 תורת הקומפילציה	2	1	-	1	3.0
	10	6	-	3	15.0

סמסטר 6	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02360322 מערכות אחסון מידע	2	1	-	1	3.0
02360342 מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
02340311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'	2	-	-	4	3.0
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	2	1	-	1	3.0
	8	3	-	7	12.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7	ה'ה'	ת'ת'	מ'פ'	מ'ת'	נק'
02340312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'	2	-	-	6	3.5

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

**מקצועות בחירה**

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

**הערה:** סטודנט יכול לבחור את הקורס מיקרו כלכלה 1 (00940503) כמקצוע בחירה מרשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

**תוכנית הלימודים**

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

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

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

**מקצועות החובה - השינוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440102	4	-	-	-	-
01040012	4	3	-	-	5.5
01040064	4	2	-	-	5.0
או					
01040016	4	2	-	-	5.0
02340129	2	2	-	-	3.0
למדמח					
01140071	3	1	-	-	3.5
02340114	2	2	-	-	4.0
	19	10	2	-	21.0

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
01040013	4	3	-	-	5.5
02340125	2	2	-	-	3.0
01040136	3	2	-	-	4.0
01140075	4	2	-	-	5.0
00440252	4	2	-	-	5.0
	17	11	-	-	22.5
	-	2	-	-	1.0
	17	13	-	-	23.5

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
02340124	2	2	-	-	4.0
02340141	2	1	-	-	3.0
00440105	3	2	-	-	4.0
01040220	2	1	-	-	2.5
01040215	2	1	-	-	2.5
01040214	2	1	-	-	2.5
	13	8	-	-	18.5
03240033	4	-	-	-	3.0
	17	8	-	-	21.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440131	4	2	-	-	5.0
01040034	3	1	-	-	3.5
00440127	3	1	-	-	3.5
02340218	2	1	1	-	3.0
02340118	2	1	1	-	3.0
01140073	3	1	-	-	3.5
	-	7	-	-	21.5
	-	2	-	-	1.0
	17	9	2	-	22.5

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

**המסלול להנדסת מחשבים**

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

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תוכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור 158.5 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

**מקצועות חובה**

**מקצועות ליבה**

**מקצועות בחירה פקולטית**

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

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

- ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 112.5-114.5 נקודות.
- ילמד לפחות שני מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
- ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה למדעי המחשב ושל הפקולטה להנדסת חשמל, כך שישלם 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 כאחד מהמקצועות בקבוצת ההתמחות). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 146.5. (ראו גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה").
- יצבור 12 נק' במקצועות הבחירה הכלל-טכניונית (מתוך לפחות 6 נק' מקצועות העשרה, לפחות 2 נק' מקצועות חינוך גופני, ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע).

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

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

**קבלת סטודנטים**

- למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים. מספר המתקבלים נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם.
  - סטודנט המתקבל למסלול, משיך לאחת משתי יחידות האם בהתאם לשנת הרישום שלו, כאשר כל הנרשמים באותה שנה משויכים ליחידה אחת, וכל הנרשמים בשנה העוקבת משויכים ליחידה השנייה. יחידת האם תטפל בכל הפניות המנהליות של הסטודנט והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית. כל סטודנט במסלול יוכל להירשם לכלל הקורסים בשתי היחידות ללא קשר לשייך המנהלי שלו ליחידת אם מסוימת.
  - 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.
  - יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.
- לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי.

02360322	מערכות אחסון מידע
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
02360376	הנדסת מערכות הפעלה
02360490	אבטחת מחשבים
02360491	תכנות מאובטח
02360496	הנדסה לאחור
02360350	הגנה ברשתות
00460853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460268	הנדסת מעבדי מחשב
	או
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
00460275	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
00460278	מאציקים חישוביים ומערכות מואצות
02360278	
00460265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460279	חישוב מקבילי מואץ
00460280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
00460881	אימות פורמלי לחומרה
00460864	ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
	המקצוע המחייב הוא : 02360334 / 00440334
	* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח את 02360341 יוכל לקחת רק את 02360341.
<b>2. תורת התקשורת</b>	
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1 *
	או
02360334	מבוא לרשתות מחשבים *
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2 *
	או
02360341	תקשורת באינטרנט *
00440202	אותות אקראיים
00460204	תקשורת אנלוגית
00460206	מבוא לתקשורת ספרתית
00460208	טכניקות תקשורת מודרניות
00440148	גלים ומערכות מפולגות
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460201	עיבוד אותות אקראיים
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460868	יסודות תהליכים אקראיים
00460733	תורת האינפורמציה
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460743	עיבוד אותות מרחבי
02360309	מבוא לתורת הצפינה
02360525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520	קידוד במערכות אחסון-מידע
	המקצועות המחייבים הם : 00440202 ואחד מבין : 00460206 או 00460204.

\* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח את 02360341 יוכל לקחת רק את 02360341.

**3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות**

00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
02360309	מבוא לתורת הצפינה
02360313	תורת הסיבוכיות
02360343	תורת החישוביות
02360359	אלגוריתמים 2
02360374	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
02360500	קריפטאנליזה
02360506	קריפטולוגיה מודרנית
02360525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520	קידוד במערכות אחסון מידע
02360522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית
02360719	גאומטריה חישובית
02360760	למידה חישובית
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	המקצוע המחייב הוא : 02360343.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440137	4	2	-	-	5.0
00440157	-	-	3	3	2.0
02340123	2	2	3	6	4.5
או *					
00460209	2	2	-	-	3.5
-					
00460210	-	-	4	-	1.0
01040134	2	1	-	-	2.5
02340247	2	1	-	-	3.0
00460267	2	1	-	-	3.0
או					
02360267	2	1	-	1	3.0
מבנה מחשבים	12	7	6/7	3/10	20

\* סטודנט יוכל לבחור בין "מערכות הפעלה" 02340123 לבין "מבנה מערכות הפעלה" 00460209 + "מעבדה במערכות הפעלה" 00460210.  
\*\* סטודנט יוכל לבחור בין שני קורסים הנ"ל.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440167	2	-	4	-	4.0
או					
פרייקט במדעי המחשב *					3.0/4.0
					3.0/4.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440169	-	-	4	-	4.0
או					
פרייקט במדעי המחשב *					3.0/4.0
					3.0/4.0

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

**מקצועות ליבה**

יש ללמוד 2 קורסים מהרשימה הבאה :

נק'	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	00440198
3.0	אותות אקראיים	00440202
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	02360334
	או	
3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	00440334
3.0	לוגיקה למדמ"ח	02340292
3.0	תורת החישוביות	02360343

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 מיונו ל-12 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה משמעותה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבנה 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**

00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1 *
	או
02360334	מבוא לרשתות מחשבים *
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2 *
	או
02360341	תקשורת באינטרנט *
02360755	אלגוריתמים מבוזרים
00460237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
02360351	מערכות מבוזרות
00460272	מערכות מבוזרות : עקרונות

המקצועות המחייבים הם : 00460345 / 02360216 או 02360501 או 02360927/00460212.

**6. מעגלים אלקטרוניים משולבים**

- 00460045 תכן ממירים ממותגים
  - 00440139 ממירי מתח ממותגים
  - 00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
  - 00460237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
  - 00460903 מעגלים משולבים בתדר רדיו
  - 00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
  - 00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח'
  - 00440140 שדות אלקטרומגנטיים
  - 00440148 גלים ומערכות מפולגות
  - 00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
  - 00460189 תכן מסננים אקטיביים
  - 00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
  - 00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
  - 00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
  - 00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
  - 00460881 אימות פורמלי לחומרה
- המקצועות המחייבים הם : 00440231 ו- 00460237.

**7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם**

- 02360319 שפות תכנות
- 02360321 שיטות בהנדסת תוכנה
- 02360322 מערכות אחסון מידע
- 02360490 אבטחת מחשבים
- 02360491 תכנות מאובטח
- 02360496 הנדסה לאחור
- 02360350 הגנה ברשתות
- 00460266 שיטות הידור (קומפילציה) או
- 02360360 תורת הקומפילציה
- 02360363 מסדי נתונים
- 02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
- 02360376 הנדסת מערכות הפעלה
- 02360703 תכנות מונחה עצמים או
- 00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
- 02360351 מערכות מבוזרות
- 02360501 מבוא לבינה מלאכותית
- 02360700 תיכון תוכנה
- 02360780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
- 02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
- 00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
- 00460275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
- 00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
- 00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות או
- 02360278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
- 00460279 חישוב מקבילי מואץ
- 00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים

**8. בקרה ורובוטיקה**

- 00440139 ממירי מתח ממותגים
- 00440191 מערכות בקרה 1
- 00460192 מערכות בקרה 2
- 00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
- 00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 00440202 אותות אקראיים
- 00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
- 00460189 תכן מסננים אקטיביים
- 00460196 בקרה לא לינארית
- 00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה או
- 02360330 מבוא לאופטימיזציה או
- 01040193 תורת האופטימיזציה

**4. עיבוד אותות ותמונות**

- 00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
  - 00440202 אותות אקראיים
  - 00460200 עיבוד וניתוח תמונות או
  - 02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
  - 00460010 הסקה סטטיסטית
  - 00460345 גרפיקה ממוחשבת או
  - 02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
  - 00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה או
  - 01040193 תורת האופטימיזציה או
  - 02360330 מבוא לאופטימיזציה
  - 00460201 עיבוד אותות אקראיים
  - 00460332 מערכות ראייה ושמיעה
  - 00460745 עיבוד ספרתי של אותות
  - 00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת או
  - 02360873 ראייה ממוחשבת
  - 02360373 סיתתה של תמונות
  - 02360861 ראייה חישובית גאומטרית
  - 00460733 תורת האינפורמציה
  - 00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
  - 00460831 מבוא לדימות רפואי
  - 00460195 מערכות לומדות או
  - 02360766 מבוא ללמידת מכונה
  - 02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
  - 02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
- המקצועות המחייבים הם : 00440198 ואחד מבין : 00440202 או 00460200 או 02360860

**5. מערכות נבונות**

- 00460345 גרפיקה ממוחשבת או
- 02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
- 02360501 מבוא לבינה מלאכותית
- 02360927 מבוא לרובוטיקה או
- 00460212 מבוא לרובוטיקה ח'
- 00460010 הסקה סטטיסטית
- 00460213 רובוטים ניידים
- 02340292 לוגיקה למדמ"ח
- 02360372 רשתות בייסיאניות
- 02360373 סיתתה של תמונות
- 02360716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
- 02360766 מבוא ללמידת מכונה או
- 00460195 מערכות לומדות
- 02360760 למידה חישובית
- 02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים או
- 04600211 למידה עמוקה
- 00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
- 00460215 למידה עמוקה וחבורות
- 02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
- 02360861 ראייה חישובית גאומטרית
- 02360873 ראייה ממוחשבת או
- 00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
- 00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
- 00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
- 00460200 עיבוד וניתוח תמונות או
- 02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
- 02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
- 02360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי



00460052	אופטואלקטרוניקה קוונטית	02360766	מבוא ללמידת מכונה
00460129	פיזיקה של מצב מוצק ח'		או
00460241	מכניקה קוונטית	00460195	מערכות לומדות
00440239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
00460012	מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית	02360927	מבוא לרובוטיקה
00460230	התקנים אלקט. מתקדמים		או
00460235	התקני הספק משולבים	00460212	מבוא לרובוטיקה ח'
00460239	מעבדה בנו-אלקטרוניקה	00460213	רובוטים ניידים
00460242	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל		המקצוע המחייב הוא: 00440191.
00460243	טכנולוגיות קוונטיות		
00460265	ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים		
00460773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי		
00460968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות		

המקצוע המחייב הוא: אלקטרוניקה פיסיקלית 00440124

**9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות**

02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
02340292	לוגיקה למדמ"ח
02360319	שפות תכנות
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
02360342	מבוא לאימות תוכנה
02360345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
00460277	הבטחת נכונות של תוכנה
00460266	שיטות הידור (קומפילציה)
	או
02360360	תורת הקומפילציה
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
	המקצוע המחייב הוא: 02340129.

**10. טכנולוגיות קוונטיות**

**הערה: שימו לב שהמקצוע "פיזיקה קוונטית להנדסה" (01140073) הינו קדם לקבוצה ולכן מומלץ ללמוד אותו בהקדם.**

00460243	טכנולוגיות קוונטיות
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'
	או
01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב'
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	או
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים
00460052	אופטו-אלקטרוניקה קוונטית
00460054	מחשוב קוונטי מודרני
00460232	פרקים בנו אלקטרוניקה
00460240	התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241	מכניקה קוונטית
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
01160037	מיחשוב קוונטי רועש
00460734	המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990, 01160031
	נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה

**11. אנרגיה ומערכות הספק**

00460042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139	ממירי מתח ממותגים
00340034	הנע חשמלי
00440191	מערכת בקרה 1
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044	מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045	תכן ממירים ממותגים
00460197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035	תרמודינמיקה 1

\*ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (01040193) או "מבוא לאופטימיזציה" (02360330) המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

**12. יסודות פיזיקליים בהנדסת מחשבים**

00440124	אלקטרוניקה פיסיקלית
00460225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460237	מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	-	3.5	01040122 תורת הפונקציות 1
2	1	-	-	2.5	01040279 מבוא לחוגים ושדות
4	2	-	-	5.0	01040294 מבוא לאנליזה נומרית* או 02340125 אלגוריתמים נומריים
2	1	-	1	3.0	02360343 תורת החישוביות
2	1	-	1	3.0	מקצוע מדעי **
2	2	-	-	3.0	
2	2	-	-	3.0	
2	2	-	-	5.0	

\* המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 6.  
\*\* על הסטודנט לבחור **מקצוע מדעי** אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשראות להלן. נקודות מעבר ל-5 יחשבו כבחירה פקולטית:

נק'	1. שרשרת פיזיקה
5.0	01140075 פיזיקה 2ממ או שני המקצועות הבאים:
3.5	01140052 פיזיקה 2
3.5	01140054 פיזיקה 3
נק'	2. שרשרת ביולוגיה
3.0	01340058 ביולוגיה 1
3.5	01340020 גנטיקה כללית *
* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל-טכניוני רק פעם בשנה.	
נק'	3. שרשרת כימיה
5.0	01240120 יסודות הכימיה
5.0	01250801 כימיה אורגנית או 01240510 כימיה פיזיקלית

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
3	-	-	-	3.0	01040192 מבוא למתמטיקה שימושית
3	-	-	-	3.0	01060156 לוגיקה מתמטית*
2	2	3	6	4.5	02340123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	02360360 תורת הקומפילציה
10	3	3	6	13.5	

\* המתחילים באביב ילמדו את הקורס לוגיקה מתמטית בסמסטר 5.

**סמסטר 7**  
מקצועות בחירה

**מקצועות בחירה**

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

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

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

**קבלת סטודנטים**

1. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או מתמטיקה).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

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

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

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	-	5.5	01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	3	-	-	5.5	01040066 אלגברה א'
2	2	2	-	4.0	02340114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	2	-	-	3.0	02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
4	-	-	-	3.0	03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
16	10	2	-	21.0	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
12	-	-	-	22.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	-	5.0	01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2
4	2	-	-	5.0	01040168 אלגברה ב'
2	2	2	-	4.0	02340124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	1	3.0	02340141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
3	1	-	-	3.5	01140071 פיזיקה מ1
15	8	-	3	20.5	
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
10	-	-	-	21.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	-	5.0	01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3
2	1	-	-	2.5	01040293 תורת הקבוצות
3	1	-	-	3.5	01040222 תורת ההסתברות
2	1	1	-	3.0	02340218 מבני נתונים 1
4	2	-	-	5.0	00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
15	7	1	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	-	3.5	01040285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'
3	1	-	-	3.5	01040158 מבוא לחבורות
2	1	1	-	3.0	02340118 ארגון ותכנות המחשב
2	1	-	-	3.0	02340247 אלגוריתמים 1
13	5	1	-	16.5	

3.0	-	1	1	2	02340118	ארגון ותכנות המחשב
4.5	6	3	2	2	02340123	מערכות הפעלה
3.0	-	-	1	2	02340247	אלגוריתמים 1
20.5	6	7	7	13		

\* מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק' במד"ר ת' (01040135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5	
2	1	-	-	2.5	01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	-	2.5	01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת'
2	1	-	-	2.5	01040215	פונקציות מרוכבות א'
3	2	-	-	4.0	01140101	מכניקה אנליטית
3	1	-	-	3.5	01140086	גלים
12	6	-	-	15.0		

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6	
-	-	3	-	1.5	01140035	מעבדה לפיזיקה 3
4	2	-	-	5.0	01150203	פיזיקה קוונטית 1
4	2	-	-	5.0	01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
4	2	-	-	5.0	01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית
12	6	3	-	16.5		

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7	
2	2	-	-	3.0	02340125	אלגוריתמים נומריים
4	2	-	-	5.0	01150204	פיזיקה קוונטית 2
2	1	-	1	3.0	02360343	תורת החישוביות
3	1	-	-	3.5	01240108	כימיה לפיזיקאים
11	6	-	1	14.5		

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 8	
-	-	3	-	1.5	01140037	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 1 מ"פ המופיעה להלן.

לסטודנטים שממירים מד"ר א' (01040285) 3.5 נק' במד"ר ת' (01040135) 2.5 נק' ישנה נקודת בחירה נוספת (סה"כ - 27 נקודות בחירה).

הקורס מבנה מחשבים (02360267) הוא חובת השלמה לתואר שני במדעי המחשב.

הקורסים 02360990, 01160031 ו-02360823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט.

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

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

נק'	רשימה 1 מ"פ	
3.5	01140210	אופטיקה (סמסטר ב)
3.5	01160029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)
3.5	01160027	פיזיקה של זורמים
3.5	01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים (סמסטר ב) או
3.0	02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
3.5	01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)
3.5	01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)
3.0	01140250	מעבדה לפיזיקה 5 ת'
3.0	01140252	או פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה)
3.5	01160217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)

**תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה**

(בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולפיזיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד.

הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובפיזיקה".

**קבלת סטודנטים**

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

2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.

3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".

4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או פיזיקה).

5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 163.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

127.5	נק'	מקצועות חובה
26.0	נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0	נק'	מקצועות בחירה כלל-טכניונית

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
00440102	4	-	-	-	-	בטיחות במעבדות חשמל *
01040031	4	3	-	-	5.5	חשבון אינפניטיסימלי 1 מ'
01040166	4	3	-	-	5.5	אלגברה אמ'
02340114	2	2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב מ'
02340129	2	2	-	-	3.0	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
03240033	4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית - מתקדמים ב'
	16	10	2	-	21.0	
	-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
	12				22.0	

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
00440252	4	2	-	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
02340252	4	2	-	-	5.0	חשבון אינפניטיסימלי 2 מ'
01040032	2	2	-	-	4.0	מבוא לתכנות מערכות
02340124	2	1	1	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב
02340141	12	7	-	3	17.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
	9				18.0	

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
00940412	3	2	-	-	4.0	הסתברות מ'
01040134	2	1	-	-	2.5	אלגברה מודרנית ח'
01040033	2	1	-	-	2.5	אנליזה וקטורית
01140020	-	-	3	-	1.5	מעבדה לפיזיקה 1 מ'
01140074	4	2	-	-	5.0	פיזיקה פ'
02340218	2	1	1	-	3.0	מבני נתונים 1
02340292	2	1	-	-	3.0	לוגיקה למדמ"ח
	15	8	4	-	21.5	

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
01040285	3	1	-	-	3.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות א' *
01140021	-	-	3	-	1.5	מעבדה לפיזיקה 2 מ'
01140076	4	2	-	-	5.0	פיזיקה פ'

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	-	5.0	כימיה כללית ופיזיקלית *
2	1	-	-	3.0	מבוא לבינה מלאכותית
2	1	-	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה
<b>ברפואה</b>					
3	1	-	-	3.5	ביולוגיה של התא
-	-	6	-	2.0	שלישי קליני - להיות רופא (1) **
5	-	3	-	6.0	אנטומיה א'
				22.0	

\* קורס מדעי- לא ניתן לבחירה

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	תורת הקומפילציה
-	-	-	7	3.0	פרויקט בתכנות מתקדם במדעי המחשב * 1
<b>ברפואה</b>					
2	2	-	-	3.0	כימיה אורגנית
-	-	6	-	2.0	שלישי קליני - להיות רופא (2) **
3	1	-	-	3.5	גנטיקה כללית***
5	-	3	-	6.0	אנטומיה ב'
2	-	-	-	2.0	אתיקה ומשפט רפואי
				25.5	

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

\*\* קורס שלישי קליני (2) יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ אם לא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

\*\*\* מקצוע מדעי לא נתון לבחירה.

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

**תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב**

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

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

**מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב" ו-"בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה". קבלת תואר ברפואה M.D. ותאפשר 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 ישלבו מקצועות מרפואה במקביל למקצועות מדעי המחשב, ומסמסטר 7 ועד 10 ילמדו מקצועות רפואה בלבד.

תלמידי התוכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: "פיזיקה 2 ר"י" (01140249) ו"כימיה כללית ופיזיקלית" (01240507) בסמסטרים 4 ו-5 בהתאמה. לא ייתנו לתלמידים אפשרות בחירה בקורסים המדעיים, שכן קורסים אלו מהווים קורסי חובה בתוכנית הלימודים של רפואה.

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

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.

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

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

**תוכנית הלימודים**

על מנת להשלים את התואר במדעי המחשב ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה, יש לצבור 223.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

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

\* מקצועות בחירה בהנדסה 02360201, 02360501, 02360523 מובנים בתכנית

\*\* לחיבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה עד סמסטר 4

**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
<b>במדעי המחשב בלבד</b>					
3	1	-	-	2.5/5.0	קורס מתמטי נוסף *
2	1	-	-	3.5	פיזיקה 2 ***
2	1	1	-	3.0	ארגון ותכנות המחשב
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1
2	1	-	1	3.0	מבוא לייצוג ועיבוד מידע
				19.5/22	

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

**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.

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

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

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

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

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

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

**להלן הקבוצות:**

**(א) ללמוד את הקורס הבא בחישוביות:**

נק' 02360343 תורת החישוביות

**(ב) לבחור קורס אחד משני קורסי המבוא הבאים:**

נק' 02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית  
או  
01160031 תורת האינפורמציה הקוונטית

**(ג) לבחור קורס אחד בקוונטים משלושת הקורסים הבאים:**

נק' 01240400 כימיה קוונטית 1 \*  
או  
01150203 פיזיקה קוונטית 1 (מתאים למסלול מדמ"ח פיזיקה)  
או  
00460241 מכניקה קוונטית (מתאים למסלול הנדסת מחשבים)

\* שימו לב לארבע דרישות הקדם של הקורס כימיה קוונטית 1: פיזיקה 2 (01140052), ו- יסודות הכימיה (01240120) - המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים/שרשרת "פיזיקה-כימיה".  
מד"ר ח' (01040131) המוכל במד"ר ת' (01040135), ו- חדו"א 2 (01040004) המוכל בחשבון אינפיניטסימלי 2 (01140032) בתוספת אנליזה וקטורית (01040033) - שני המקצועות המכילים לעיל 01040135, 01040033 מופיעים ברשימה של "קורס מתמטי נוסף".

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

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

אפשרות 1  
נק' 01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה  
3.5

**אפשרות 2 שלושת הקורסים הבאים:**

01140054 פיזיקה 3 5.0  
01040004 חדו"א 2 5.0  
01040131 מד"ר ח' 2.5

**אפשרות 3 שלושת הקורסים הבאים:**

01140054 פיזיקה 3 5.0  
01040033 אנליזה וקטורית 2.5  
01040131 מד"ר ח' 2.5

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

נק' 02360640 נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה' 2.0  
02360641 נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'+ת' 3.0  
02360823 סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית 2.0  
01160040 אינפורמציה קוונטית מתקדמת 2.0  
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית 3.0

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

נק' 00460243 טכנולוגיות קוונטיות 3.0  
01160083 טכנולוגיות קוונטיות 2.0  
02360991 פרויקט בחישוב קוונטי 3.0  
01160037 מחשוב קוונטי רועש 2.0  
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א' 2.0  
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב' 4.0

**(ו) קורס ליבה: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:**

נק' 02360313 תורת הסיבוכיות 3.0  
02360309 מבוא לתורת הצפינה 3.0  
02360518 סיבוכיות תקשורת 2.0  
02360359 אלגוריתמים 2 3.0  
02360521 אלגוריתמי קירוב 2.0  
02360330 מבוא לאופטימיזציה 3.0  
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה 3.0  
02340292 לוגיקה למדמ"ח \* 3.0  
02360201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע 3.0  
02360350 הגנה ברשתות 3.0  
02360506 קריפטולוגיה מודרנית 3.0  
02360334 מבוא לרשתות מחשבים 3.0  
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1 3.0  
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית 3.0  
02360501 מבוא לבינה מלאכותית 3.0  
02360766 מבוא ללמידת מכונה 3.5

\* לוגיקה למדמ"ח - לסטודנטים בהנדסת מחשבים בלבד.

## תוכנית מצוינות "לפידים מחקר"

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

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

- השלמת הקורס "מבוא למחקר פקולטי במדעי המחשב" (02360001) 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.

הסטודנטים בתוכנית המצוינות 'לפידים' זכאים לפטור משכר לימוד ומקבלים מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה). בנוסף, הסטודנטים מקבלים ליווי אישי מחבר סגל בפקולטה. כמו כן, לרשות הסטודנטים בתוכנית מתחם לימודים ייעודי.

### הבהרות:

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

## שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם אם ישנם שינויים קלים במספר הנקודות של קורסי החובה הכתוב בקטלוג, וזאת בתנאי שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג (את הנקודות החסרות ישלימו הסטודנטים מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).
2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 02360504 - פרויקט המשך בתוכנה. במקרה זה יינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט המשך בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.
3. סטודנטים בלימודי הסמכה יכולים להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



## תוכנית "לפידים"

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

### תכנית מצוינות "לפידים יזמות"

תוכנית מצוינות המיועדת להכשיר ולטפח סטודנטים מצטיינים בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היוזמות 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 היוזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, החושפת אותם לעולמות האקדמיה, התעשייה והטכנולוגיה באמצעות מפגש עם בכירים, יזמים, אנשי הון סיכון, חממות ועוד.

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

נק'	מספר	שם הקורס
3.5	00940222	הנדסת מערכות מבוססות מודלים
3.5	00940423	מבוא לסטטיסטיקה
2.5	00940564	מבוא לניהול פיננסי
3.5	00940591	מבוא לכלכלה
2.0	00940820	מבוא לחשבונאות
2.5	00950605	מבוא לפסיכולוגיה
3.5	00960211	מודלים למסחר אלקטרוני
3.5	00960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
2.5	00960617	חשיבה וקבלת החלטות
3.5	00960807	יזמות חברתית
2.5	00970317	תורת המשחקים השיתופיים
3.5	00970800	עקרונות השיווק
2.0	02140909	בעיות במדעי המחשב 2 - כישורים רכים
2.0	03240442	משפט העבודה בישראל
2.0	03240527	יסודות היוזמות
2.0	03240528	מנהיגות יזמית
2.0	03240540	היבטים משפטיים ביזמות עסקית
2.0	03250005	יזמות מפי הזימים
2.0	03250008	מבוא ליזמות והון סיכון
2.0	03250009	להשאיר חותם במדע ובאומנות

הסטודנטים בתוכנית המצוינות 'לפידים' זכאים לפטור משכר לימוד ומקבלים מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה). בנוסף, הסטודנטים מקבלים ליווי אישי מחבר סגל בפקולטה. כמו כן, לרשות הסטודנטים בתוכנית מתחם לימודים ייעודי.

### הבהרות:

1. מספר המקומות מוגבל ומיועד 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 היוזמות 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>

ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרונות, ביזאיינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

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

## לימודים לתואר מגיסטר

### תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המחשב"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

### תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במגמות מדעיות ומגמות הנדסיות שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. כדי להתקבל למסלולים אלה, על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, אשר ישמש מנחה מיועד. תוכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה תיקבע בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הוועדה, ותאושר ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

### דרישות הלימוד

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

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

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

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

המקצועות מבנה מחשבים (02360267) ותורת החישוביות (02360343) הם מקצועות חובה. סטודנטים אשר לא למדו אותם

## לימודים לתארים מתקדמים

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

מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכישר הנדסי לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג את התעשיות עתירות המדע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע רחב ומעמיק שיאפשר להם לפעול בתחומי המחשב המשתנים במהירות.

### שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר ענפה במגוון רחב של נושאים:

- תורת האלגוריתמים (סדרתיים ומבוזרים, דטרמיניסטיים והסתברותיים)

- תורת הצפינה (הצפנת מקורות, הצפנת ערוצים וקודים לתיקון שגיאות)

- קריפטוגרפיה

- עיבוד אינפורמציה קוונטית

- תורת הסיבוכיות של חישובים

- לוגיקה במדעי המחשב

- מבני נתונים

- מסדי נתונים

- מודלים של מערכות מחשבים והערכת ביצועיהם

- למידה חישובית

- אלגוריתמים נומריים

- תכנות מקבילי ומבוזר

- רשתות מיון וניתוב

- תכנון גאומטרי

- מפרטים פורמליים למערכות

- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה

- שפות תכנות

- הנדסת תוכנה

- סימולציה

- רשתות תקשורת מחשבים

- בלשנות חישובית

- בינה מלאכותית

- רשתות עצביות

- מערכות מומחה

- גאומטריה חישובית

- גרפיקה ממוחשבת

- עיבוד תמונות דיגיטלי

- ראייה ממוחשבת

- רובוטיקה

- מערכות אירועים בדידים

- ביזאיינפורמטיקה

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

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 לתואר דוקטור

### תנאי הקבלה

יתקבלו סטודנטים מצטיינים בעלי תואר שני עם רקע מתאים. לפני קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תוכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט, כמו גם תוכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם 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' אנה קליינר, טל' 073-3784226  
[akleiner@cs.technion.ac.il](mailto:akleiner@cs.technion.ac.il)

גב' שרון אמונה, טל' 073-3784342  
[sharonem@cs.technion.ac.il](mailto:sharonem@cs.technion.ac.il)

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