

# **בית הספר למדעי המחשב**



## בית הספר למדעי המחשב

רפזת מנהלית

גב' פנינה נריה ברזלי

ראש בית הספר

פרופ' עמירם יהודאי

ראש החוג למדעי המחשב

פרופ' דניאל כהן-אור

מורי בית הספר

פרופ' ארנון אברון *	פרופ' עמירם יהודאי	פרופ' חיים קפלן **
פרופ' אמיר אורבך	פרופ' יחזקאל ישורון*	פרופ' אלכסנדר רבינוביץ*
פרופ' נתן אינטרטור	פרופ' דניאל כהן-אור	פרופ' עודד רגב**
פרופ' נוגה אלון *	פרופ' חנוך לוי	פרופ' רונית רובינפלד**
פרופ' יהודה אפק	פרופ' יוסף מטיאס**	פרופ' איתן רופין
פרופ' נחום דרשוביץ	פרופ' טובה מילוא	פרופ' ניר שביט**
ד"ר יפתח היטנר	פרופ' ישי מנצור	פרופ' שמואל שגיב
פרופ' דן הלפרין	פרופ' שמואל ספרא	פרופ' בני שור
ד"ר ערן הלפרין	פרופ' יוסי עזר	פרופ' רון שמיר
ד"ר ליאור וולף	פרופ' עמוס פיאט*	פרופ' מיכה שריר
פרופ' חיים וולפסון**	פרופ' אורי צוויק	פרופ' רודד שרן
פרופ' סיון טולדו	ד"ר יוליה קמפה**	פרופ' אמנון תא-שמע
פרופ' מיכאל טרסי	פרופ' רן קנטי	

פרופ' אמריטוס

פרופ' בועז טרכטנברוט

פרופ' חבר בדימוס

פרופ' ויקטור בריילובסקי

רשימת מורים מן החוץ לשנת הלימודים תשע"א

ד"ר אליעזר דור	ד"ר אנה זמנסקי	פרופ' יהודה רודיטי
מר יוסף הלחמי	ד"ר שמואל טישברוביץ'	ד"ר איריס רוזנבלום
ד"ר מאיר הרצברג	ד"ר דוד מובשוביץ	ד"ר חן שגיב
		ד"ר יעקב שטיין

רשימת סגל זוטור לשנת הלימודים תשע"א

מר הלל אבני	גב' יהודית חסון
מר ירון אורנשטיין	מר אייל כהן
מר אלכסנדר אפארצין	גב' נגה לוי
מר ראובן בוים	מר איתי לשם
גב' רינת בן אברהם	גב' אפרת משיח
מר בן אליעזר עידו	מר יהב נוסבאום
מר סוני בן שמעון	מר אביעד צוק
מר אוהד ברזילי	גב' הדס צור
מר יהונתן ברנט	מר גיא קורלנד
מר גיא גואטה	מר גיא קרליבך
מר רני הוד	מר בן ריבה
מר ידעאל ולדמן	מר אוהד שחם
מר נצר זיידנברג	מר מתי שמרת
מר אסף זריצקי	מר אדם שפר
מר ישי חביב	

\* לא ילמד בסמסטר א' או ב' תשע"א.

\*\* לא ילמד בתשע"א.

**תכניות הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.  
בבית הספר למדעי המחשב**

להלן תכניות הלימודים לתואר "בוגר אוניברסיטה" הקיימות בבית הספר למדעי המחשב:

1. תכנית חד-חוגית במדעי המחשב
2. תכניות דו-חוגיות בפקולטה למדעים מדויקים:
  - א. מדעי המחשב ומתמטיקה
  - ב. מדעי המחשב וסטטיסטיקה וחקר ביצועים
  - ג. מדעי המחשב ופיזיקה
  - ד. מדעי המחשב וכימיה
  - ה. מדעי המחשב וגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים
3. תכנית לימודים משולבת לתואר "בוגר אוניברסיטה" בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה ובמדעי המחשב
4. תכנית משולבת מדעי המחשב-מדעי החיים עם התמחות בביואינפורמטיקה
5. תכניות דו-חוגיות עם חוג נוסף מפקולטה אחרת.

## תקנון הלימודים בבית הספר למדעי המחשב

### השתתפות בקורסים

- ככלל, הרישום וההשתתפות בכל קורס בבית הספר מותנים במילוי דרישות הקדם שלו. עם זאת-
- א. תלמיד יוכל ללמוד קורס מהחוג למדעי המחשב רק אם התקבל לתכנית לימודים במדעי המחשב או אם קיבל אישור לכך מוועדת ההוראה.
  - ב. תלמיד אשר למד ולא עבר קורס המהווה דרישת קדם לקורס מתקדם, יוכל להשתתף בקורס המתקדם על-תנאי, כפוף לאישור ועדת ההוראה<sup>1</sup>.

### מועדי בחינות

- א. מועדי בחינות א' ו-ב': בבית הספר מתקיימים שני מועדי בחינות. בקורסי עונת לימודי הקיץ יאוחד מועד ב' עם המועד המיוחד או יתקיים בסוף סמסטר א', בשנת הלימודים העוקבת.
- ב. מועד בחינות מיוחד - לתלמידים אשר שירתו במילואים במועדי הבחינות הרגילים יתקיים מועד מיוחד, לאחר מועד ב'. רשאים להיבחן במועד זה גם תלמידים שנמנע מהם להיבחן במועד הרגיל מסיבות מוצדקות, וזאת באישור ועדת ההוראה.

### סיום חובות הלימודים

- תלמידי בית הספר נדרשים -
- א. לסיים בהצלחה את כל הקורסים המופיעים בתכנית הלימודים של שנה א' במשך תקופה שאינה עולה על שלושה סמסטרים אקדמיים. במקרים חריגים ניתן לחרוג מדרישה זו באישור ועדת ההוראה.
  - לימודים בעונות לימודי הקיץ הכלולים בתקופה זו או צמודים לה, לא יכללו במניין שלושת הסמסטרים.
  - ב. לסיים בהצלחה את כל קורסי התואר "בוגר אוניברסיטה" בבית הספר לא יאוחר מחמש שנים מאז החלו לימודיהם.
  - ג. להשלים את מכסת השעות לתואר במלואה, כמפורט בכל אחת מתכניות הלימודים.

<sup>1</sup> ראה פירוט להלן בתנאי מעבר.

## תנאי מעבר

- א. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) במועד א' בקורס חובה, ייגש למועד ב'.
- תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) במועד ב', יחזור על הקורס (רישום ובחינה) פעם נוספת ואחרונה בסמסטר בו יינתן הקורס בשנית.
- ב. תלמיד שציונו הסופי הוא "נכשל" בקורס בחירה, יוכל לבחור בקורס בחירה אחר במקום הקורס שבו נכשל. התלמיד יוכל בכל שלב להמיר קורס בחירה, אותו למד, בקורס בחירה אחר, אך הכשלוניות בבחינות של הקורס המומר יופיעו ברשימת הלימודים ויימנו במניין הכשלוניות.

**תלמיד לא יוכל להשתתף בקורס אם נכשל בשני מועדים באחד המקצועות המהווים דרישת קדם עבור אותו קורס.**

**ועדת ההוראה של בית הספר למדעי המחשב רשאית להחליט על הפסקת לימודים אקדמית בכל אחד מהמקרים הבאים :**

1. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) בקורס סמסטריאלי אחד, שבו לא מתקיים מועד ב' בתום הסמסטר, יוכל להמשיך בלימודיו, אך יהיה חייב לעמוד בבחינה בקורס בו נכשל עד תום שנת הלימודים העוקבת.  
**כשלונו בקורס יגרור הפסקת לימודים.**
2. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב- 2 קורסים סמסטריאליים, יהיה חייב לחזור על הקורסים בהם נכשל עד תום שנת הלימודים הבאה.  
**כישלונו באחד משני הקורסים יגרור הפסקת לימודים.**
3. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב- 3 קורסים סמסטריאליים לא יוכל להתקדם בלימודיו. עם זאת, בשנת הלימודים הבאה, יוכל התלמיד לחזור (לימוד ובחינה) אך ורק על קורסים בהם נכשל.  
**כשלונו באחד משלושת הקורסים יגרור הפסקת לימודים.**
4. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב- 4 קורסים סמסטריאליים או יותר, יופסקו לימודיו.
5. תלמיד אשר צבר במהלך לימודיו 10 כישלוניות, גם אם תוקנו, יופסקו לימודיו.

### הערה :

תלמיד הלומד לימודים חלקיים, מספר הכישלוניות לצורך הפסקת לימודים, יהיה יחסי לכלל לימודיו.

## מהלך הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה"

### תכנית הלימודים

תכנית הלימודים מורכבת מקורסי חובה ומקורסי בחירה שייבחרו ע"י התלמיד. ניתן לכלול קורס בתכנית הלימודים רק אם התלמיד עמד בדרישות הקדם. עמידה בדרישות הקדם פירושה לימוד ומעבר הבחינות בקורסים הנדרשים, בציון 60 ומעלה.

### שעות סמסטריאליות

לצורך חישוב השעות נחשבת כל שעת הרצאה או שעת תרגיל בחוג למדעי המחשב כשעה סמסטריאלית. חישוב השעות בקורסים מתכניות הלימודים בחוגים אחרים יהיה לפי תקנות אותם חוגים (אנגלית וקורס 'הכנה בפיזיקה' אינם נמנים במניין השעות).

### בחנים

בקורסים השונים יתקיימו לעיתים בחנים במהלך הסמסטר. מורה רשאי לשקלל את ציון הבחנים בהיקף של עד 15% מהציון הסופי בקורס.

### הגשת תרגילים

תלמיד נדרש להגיש כסדרם לפחות 70% מהתרגילים. המורה רשאי למנוע מתלמיד אשר לא ימלא אחר דרישה זו מלהשתתף בבחינות המעבר. המורה רשאי להתחשב בציוני התרגילים עד 10% מהציון הסופי בקורס.

### שעות תרגיל

בקורסי השנה הראשונה, ובחלק מקורסי שנים ב' ו-ג', תתקיימנה שעות תרגיל. ההשתתפות בשעות התרגיל היא חובה. בקורסים רבי משתתפים יחולקו המשתתפים למספר קבוצות תרגיל.

### השתתפות בסמינר

תלמיד המשתתף בסמינר חייב להיות נוכח לפחות ב- 70% מפגישות הסמינר ולהרצות בו.

### הרכבת תכנית לימודים ויועץ לתלמידים

הקורסים אותם מומלץ ללמוד בשנה א' ללימודים בכל אחת מתכניות הלימודים השונות, מפורטים בידיעון.

הרישום לקורסים יתבצע בשיטת ה"מכרז". פרטים יפורסמו לפני תחילת הרישום לקורסים. לרשות התלמידים בשנים ב'-ג' עומד יועץ אשר ידריך אותם בהרכבת תכניות לימודים. שם היועץ, מס' חדרו ושעות הקבלה שלו יפורסמו לפני תחילת שנת הלימודים.

### תנאי התקדמות בשנה א' בחוג למדעי המחשב

תלמיד יוכל להירשם וללמוד את הקורס 'מבוא מורחב למדעי המחשב' על אף כישלון בקורס 'מתמטיקה בדידה' בתנאי שלא נכשל (ציונו בבחינה האחרונה - 60 לפחות) בכל שאר הקורסים אליהם נרשם בסמסטרים הקודמים לרישומו ל'מבוא מורחב למדעי המחשב'.

### תנאי הקבלה לשנה ב' בחוג למדעי המחשב

תלמידים שהתקבלו לאחת מתכניות הלימודים במדעי המחשב, יתקבלו ללימודי שנה ב' בתכניות לימודים אלה, לאחר שסיימו בהצלחה את כל לימודי שנה א' בבית הספר למדעי המחשב ועמדו בתנאים הבאים:

1. תלמידים שסיימו את כל לימודי שנה א' בממוצע משוקלל של 70 ומעלה, ותיקנו ציון אחד לכל היותר, יתקבלו ללימודי שנה ב'.
2. תלמידים אשר סיימו את לימודי שנה א' בחוג למדעי המחשב בציון ממוצע 70 ומעלה וקיבלו פטורים בחלק מהקורסים על סמך לימודים קודמים, קבלתם לחוג עשויה להדחות עד לעמידתם בתנאי קבלה נוספים, בהתאם להחלטת ועדת ההוראה.
3. תלמידים אשר תיקנו יותר מציון אחד, עשויים להידרש לסף קבלה גבוה מממוצע משוקלל של 70, בהתאם להודעות שתתפרסמנה במהלך שנה"ל.
4. אם יישארו מקומות פנויים תשקול ועדת הקבלה של החוג למדעי המחשב קבלת מועמדים שהישגיהם בקורסי שנה א' נופלים במקצת מן האמור לעיל או שציוניהם בקורסי שנה ב' גבוהים במיוחד. ועדת ההוראה תקבל את המועמדים על פי הישגיהם ומהלך לימודיהם ובהתחשב במספר המקומות הפנויים.
5. תלמיד יוכל להתקדם בקורסי מדעי המחשב (משנה ב') גם אם לא עבר בהצלחה במועד הראשון את הקורס 'מבוא מורחב למדעי המחשב', ובלבד שעבר בהצלחה את כל שאר קורסי שנה א' והממוצע שלו בהם הנו 70 לפחות. כדי להתקדם הלאה, על התלמיד לעבור במועד ב' את הקורס ולהשיג ממוצע בכלל קורסי שנה א', המתאים לקריטריונים הנהוגים במעבר לשנה ב' המפורטים לעיל.
6. ועדת הקבלה של ביה"ס למדעי המחשב תשקול קבלת מסיימי שנה א' בבית הספר למדעי המתמטיקה, רק אם סיימו את לימודי שנה א' בהישגים גבוהים במיוחד והשלימו בהצלחה את קורסי המבוא של מדעי המחשב: "מתמטיקה בדידה" ו"מבוא למדעי המחשב".



**תכנית לימודים חד-חוגית במדעי המחשב**  
(שעות לשיקול: 128 ש"ס)

תכנית לימודים זו מקנה ידע נרחב במדעי המחשב. התכנית מיועדת לטובי הסטודנטים המעוניינים להתמחות בצורה מעמיקה בתחום מדעי המחשב. ההכשרה המורחבת תאפשר לבוגרי המסלול להשתלב בצורה מהירה יותר בעבודה בתעשייה וכן תקל עליהם את האפשרות להמשיך לתארים מתקדמים יותר במדעי המחשב.

הנושאים הנלמדים כוללים הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות וטכניקות תכנות מתקדמות, אלגוריתמים לפתרון בעיות שונות ומודלים מתמטיים למכונות חישוב ושפות.

להלן מבנה הלימודים בתכנית זו:

1. 44 ש"ס קורסי חובה במתמטיקה וסטטיסטיקה.
2. 57 ש"ס קורסי חובה במדעי המחשב.
3. 21-24 ש"ס קורסים נוספים במדעי המחשב.
4. 3-6 ש"ס קורס בחירה מתחומים אחרים (כל תחום שאינו מתמטיקה, סטטיסטיקה או מדעי המחשב). חובה לקחת קורסים בהם מתקיימת בחינה בסוף הקורס, לא יינתן קרדיט של יותר מ-4 ש"ס עבור קורס אחד.
5. סה"כ שעות קורסי בחירה - 27 ש"ס.

**שנה א'**

סמסטר א' (1)					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		3	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א'	0366.1101
---		3	4	אלגברה לינארית 1 א'	0366.1111
מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 1 א' במקביל		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
		26		סה"כ	
סמסטר ב' (2)					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		2	3	מבוא להסתברות	0365.1102
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 1 א' במקביל		3	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'	0366.1102
אלגברה לינארית 1 א'		2	4	אלגברה לינארית 2 א'	0366.1112
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא מורחב למדעי המחשב, תוכנה 1, מבוא להסתברות במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
		26		סה"כ	

## שנה ב'

סמסטר א' (3)				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		דרישות קדם
		ש	ת	
0365.2301	סטטיסטיקה למדעי המחשב	3	1	מבוא להסתברות
0368.2159	מבנה מחשבים	3	1	תוכנה 1 או במקביל
0368.2160	אלגוריתמים	3	1	מבני נתונים
0368.2161	פרויקט תוכנה <sup>1</sup>	2		תוכנה 1, מבני נתונים
0368.2200	מודלים חישוביים	3	1	מבוא מורחב למדעי המחשב
	סה"כ	18		
סמסטר ב' (4)				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		דרישות קדם
		ש	ת	
0368.2162	מערכות הפעלה	3	1	מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה
0368.2170	לוגיקה למדעי המחשב	3	1	מתמטיקה בדידה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 2 א'
0368.3168	סיבוכיות	3	1	אלגוריתמים, מודלים חישוביים
	סה"כ	12		
בחירה – סמסטר א' או ב'				
0366.xxxx	קורס בחירה במתמטיקה (מתוך הרשימה)	3	1	
	סה"כ	4		

## שנה ג'

סמסטר א'+ב' (5+6)				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		דרישות קדם
		ש	ת	
0368.3133	קומפילציה	3	1	מערכות הפעלה, מודלים חישוביים
0368.xxxx	סדנה + מעבדה	3	2	
0368.xxxx	סמינר	2		
	סה"כ	11		
בחירה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		דרישות קדם
		ש	ת	
0368.xxxx	קורסים במדעי המחשב <sup>2</sup>	24	21	
0366.xxxx	קורס בחירה במתמטיקה (מרשימת הקורסים)	3	1	
	קורס בחירה מתחומים אחרים	6	3	
	סה"כ	31		

<sup>1</sup> + 2 ש"ס מעבדה - רשות.

<sup>2</sup> ראה פירוט בפתיח לתכנית בעמוד הקודם.

## קורסי בחירה במתמטיקה:

על התלמיד לבחור 2 קורסים של 4 ש"ס (3ש"ס+1 ש"ס) אחד בשנה ב' וקורס אחד בשנה ג'  
מתוך רשימת הקורסים שלהלן –

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות קדם
0365.2100	הסתברות למדעים	3+1	מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2103	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 א'	3+1	אלגברה לינארית 1 א', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2105	אנליזה נומרית 1 א'	3+1	מבוא מורחב למדעי המחשב, אלגברה לינארית 2 א', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2115	טופולוגיה	3+1	מבוא לתורת הקבוצות תוחלף במתמטיקה בדידה
0366.2123	תורת הפונקציות המורכבות 1	3+1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2132	אלגברה ב' 1	3+1	אלגברה לינארית 2 א' במקביל
0366.2133	אלגברה ב' 2	3+1	אלגברה ב' 1
0366.2140	תורת המספרים	3+1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א', אלגברה לינארית 2 א', במקביל
0366.3097	אנליזה נומרית 2	3+1	אנליזה נומרית 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 א'

**קורסי בחירה במדעי המחשב**  
(לכל תכניות הלימודים במדעי המחשב<sup>1</sup>)  
**תיאוריה של מדעי המחשב**

לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0366.3036	קומבינטוריקה בסיסית	3			מתמטיקה בדידה
0366.3267	תורת הגרפים	3			אלגברה לינארית 1 א', מתמטיקה בדידה
0368.2170	לוגיקה למדעי המחשב <sup>2</sup>	4			חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 2 א', מתמטיקה בדידה
0368.3000	נושאים נבחרים במודלים חישוביים	3			מודלים חישוביים
0368.3049	מבוא לקריפטוגרפיה	3	1		---
0368.3168	סיבוכיות <sup>2</sup>	4			מודלים חישוביים, אלגוריתמים
0368.3242	רעיונות יסודיים במדעי המחשב	3			
0368.3247	נושאים נבחרים בתיאוריה	3			
0368.3249	צעדים ראשונים במחקר לסטודנטים מצטיינים	3			
0368.3457	מודלים לשידור ברשתות תקשורת מחשבים	3			---
0368.3459	לוגיקות לא קלאסיות	3			לוגיקה למדעי המחשב

**מערכות, רשתות מחשבים והנדסת תוכנה**

לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0368.3016	פרוטוקולים ורשתות מחשבים	3			מערכות הפעלה, רשתות תקשורת מחשבים
0368.3030	רשתות תקשורת מחשבים	4			אלגוריתמים, מבוא להסתברות
0368.3036	נושאים מתקדמים באינטרנט	3			---
0368.3042	איכויות שירות ברשתות תקשורת	3			---
0368.3052	הנדסת תוכנה מכוונת עצמים	3			תוכנה 1 או פרויקט תוכנה
0368.3056	פיתוח מערכות תוכנה מבוססות JAVA	3			מערכות הפעלה, תוכנה 1, פרויקט תוכנה
0368.3058	נושאים מתקדמים בתכנות	4			פרויקט תוכנה
0368.3133	קומפילציה <sup>3</sup>	4			מערכות הפעלה, מודלים חישוביים
0368.3241	שפות תכנות	3			פרויקט תוכנה
0368.3243	שיטות ניתוח דרישות ותיכון במערכות משובצות מחשב	3			---
0368.3244	רשתות תקשורת ודיבור	3			
0368.3246	מבוא לעיבוד תמונה	3			
0368.3250	אבטחת מערכות ויישומים ברשת	3			
0368.3251	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3			
0368.3355	מערכות משובצות מחשב	3			פרויקט תוכנה, מבנה מחשבים במקביל
0368.3455	יסודות מערכות מידע	3			תוכנה 1, מבני נתונים

<sup>1</sup> לא כל הקורסים ניתנים מידי שנה. במידה ויתווספו קורסים נוספים, הם יתפרסמו במערכת באתר האינטרנט.  
<sup>2</sup> חובה לתלמידי מדעי המחשב בתכנית החד-חוגית ולתלמידי מתמטיקה ומדעי המחשב. למעוניינים להמשיך לתואר מוסמך במדעי המחשב: יש להשלים שני קורסים אלה כדרישת קדם.  
<sup>3</sup> חובה לתלמידי מדעי המחשב בתכנית החד-חוגית.

מערכות, רשתות מחשבים והנדסת תוכנה - המשך					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מערכות הפעלה, רשתות תקשורת מחשבים			3	פרוטוקולים ורשתות מחשבים	0368.3016
מבני נתונים, לוגיקה למדעי המחשב			3	מערכות בסיסי נתונים	0368.3458
מודלים חישוביים			3	פיתוח מערכות זמן אמת בגישה הפורמלית	0368.3460
---			3	מערכות הפעלה למתקדמים	0368.3461
---			4	תכנות מעבדים רבי ליבות	0368.3469

### יישומים של מדעי המחשב

לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---			3	מבוא לחישוב עצבי	0368.3013
מבני נתונים			3	גרפיקה ממוחשבת	0368.3014
---			3	מבוא לרשתות נירונים	0368.3055
מערכות הפעלה			3	מערכות אחסון מתקדמות	0368.3057
---			3	מבוא ללמידה חישובית	0368.3060
מבני נתונים, לוגיקה למדעי המחשב			3	מבוא לבניה מלאכותית	0368.3151
פרויקט תוכנה			3	שפות תכנות	0368.3241
הסתברות למדעים או: הסתברות לדו-חוגי או: הסתברות וסטטיסטיקה, מערכות הפעלה			3	רשתות עצבים מלאכותיות	0368.3324
מבני נתונים, תוכנה 1			3	חישוב מדעי	0368.3333
---			3	מבוא לעיבוד תמונה ווידאו	0368.3463
---			3	עיבוד סיפרתי של אותות	0368.3464

- ניתן לבחור קורסי בחירה אחרים, גם מתחומים נוספים, באישור מראש של ועדת ההוראה.
- ניתן גם לבחור קורסים מרשימת הקורסים לתואר "מוסמך אוניברסיטה", כפוף לאישור מרצה הקורס.

**תכנית לימודים דו-חוגית במתמטיקה ובמדעי המחשב**  
(שעות לשקלול: 128 ש"ס)

תכנית לימודים זו מקנה את הידע הבסיסי במתמטיקה ובמדעי המחשב. הנושאים הנלמדים כוללים הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות וטכניקות תכנות מתקדמות, אלגוריתמים לפתרון בעיות שונות ומודלים מתמטיים למכונות חישוב ושפות. הלימודים דורשים גם שעות רבות של עבודה מעשית במעבדה. מספר המקומות בתכנית זו מוגבל והקבלה לתכנית מותנית בעמידה בתנאי הקבלה לתכניות הלימודים במדעי המחשב.

היקף הלימודים בתכנית הוא 128 ש"ס, מתוכן ילמד התלמיד את כל קורסי החובה במתמטיקה וקורסי בחירה בהיקף 69 ש"ס, וכן 59 ש"ס בחוג למדעי המחשב.

**ציון גמר**

עם סיום הלימודים יקבלו המסיימים שני ציוני גמר. ציון הגמר מורכב מהציונים המשוקללים של כל הקורסים שנדרש התלמיד ללמוד כמפורט מטה. הקורסים "מתמטיקה בדידה" ו"מבוא מורחב למדעי המחשב" ישוקללו בציון הגמר במדעי המחשב.

**שנה א'**

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		2	3	מבוא להסתברות	0365.1102
---		3	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א'	0366.1101
---		3	4	אלגברה לינארית 1 א'	0366.1111
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א' במקביל, אלגברה לינארית 1 א' במקביל		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
		25		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 1 א' במקביל		3	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'	0366.1102
אלגברה לינארית 1 א'		2	4	אלגברה לינארית 2 א'	0366.1112
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א'	0	(1)	(3)	קורס הכנה בפיזיקה <sup>1</sup>	0366.1823
מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
		19		סה"כ	

<sup>1</sup> ראה פירוט בפרק מהלך הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה".

## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'		1	3	הסתברות למדעים או	0365.2100
מבוא להסתברות, פונקציות ממשיות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3 במקביל		1	3	הסתברות למתמטיקאים	0366.3098
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא להסתברות, מבוא מורחב למדעי המחשב, תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
תוכנה 1 במקביל		1	3	מבנה מחשבים	0368.2159
		22		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
		2	6	2 קורסים מתמטיים נוספים <sup>1</sup>	0366.xxxx
מבני נתונים		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
תוכנה 1, מבני נתונים			2	פרויקט תוכנה <sup>2</sup>	0368.2161
מתמטיקה בדידה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 2 א'		1	3	לוגיקה למדעי המחשב (ניתן ללמוד בסמסטר קודם או בשנה ג')	0368.2170
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
		22		סה"כ	

## שנה ג'

סמסטר א' + ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
		1	3	קורס מתמטי נוסף <sup>1</sup>	0366.xxxx
ראה פירוט בתכנית הלימודים החד-חוגית במתמטיקה			12	עוד שלושה קורסים מ"שביעית הבחירה"	0366.xxxx
מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה		1	3	מערכות הפעלה	0368.2162
מודלים חישוביים, אלגוריתמים		1	3	סיבוכיות (רצוי בסמסטר החמישי)	0368.3168
---		2	3	סדנה + מעבדה	0368.3500
---			2	סמינר	0368.xxxx
---		31		סה"כ	
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			3	קורס בחירה במתמטיקה	0366.xxxx
			6	קורסי בחירה במדעי המחשב <sup>3</sup>	0368.xxxx
		9		סה"כ	

<sup>1</sup> מתוך הקורסים: 'משוואות דיפרנציאליות רגילות 1', 'אנליזה נומרית 1', 'תורת הפונקציות המרוכבות 1'.

<sup>2</sup> + 2 ש"ס מעבדה - רשות.

<sup>3</sup> רשימה ב'תכנית לימודים מורחבת במדעי המחשב'.

**תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובסטטיסטיקה וחקר ביצועים**  
(שעות לשקלול: 130 ש"ס)

התכנית משלבת לימודים בסטטיסטיקה, בחקר ביצועים, ובמדעי המחשב, וכלולים בה קורסים עיוניים ומעשיים. התכנית מהווה הכנה טובה ביותר לקראת השתלבות בעבודה מעשית וכמו כן מאפשרת לבוגריה להמשיך בלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב, בסטטיסטיקה ובחקר ביצועים. התכנית כוללת 21 ש"ס של רקע מתמטי, 54 ש"ס בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ו-55 ש"ס במדעי המחשב.

**ציון גמר**

עם סיום הלימודים יקבלו המסיימים שני ציוני גמר. ציון הגמר מורכב מהציונים המשוקללים של כל הקורסים שנדרש התלמיד ללמוד כמפורט להלן.

**שנה א'**

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		2	3	מבוא להסתברות	0365.1102
---		2	3	אלגברה לינארית 1 ב'	0366.1119
---		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל, אלגברה לינארית 1 ב' במקביל		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
		22		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא להסתברות או באישור המרצה		2	3	מבוא לסטטיסטיקה	0365.1813
אלגברה לינארית 1 ב'		1	3	אלגברה לינארית 2 ב'	0366.1120
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'	0366.1122
מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
		21		סה"כ	



## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'		1	3	הסתברות למדעים	0365.2100
	4	2	3	או הסתברות לדו-חוגי	0365.2816
אלגברה לינארית 1 ב', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'		1	3	חקר ביצועים 1	0365.2302
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא מורחב למדעי המחשב בשפת Scheme, מבוא להסתברות, תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
תוכנה 1 במקביל		1	3	מבנה מחשבים	0368.2159
	20	21		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
הסתברות למדעים או הסתברות למתמטיקאים או הסתברות לדו-חוגי, אלגברה לינארית 2 ב'			3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111
			4	תכנון ניסויים וניתוח שונות	0365.2112
---			3	קורס בחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים	0365.xxxx
מבני נתונים		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
תוכנה 1, מבני נתונים			2	פרויקט תוכנה <sup>1</sup>	0368.2161
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
		20		סה"כ	

## שנה ג'

סמסטר א' + ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0365.2101	חישוב סטטיסטי	2	2	מבוא לסטטיסטיקה, מבוא מורחב למדעי המחשב, הסתברות למדעים או הסתברות לדו-חוגי או הסתברות למתמטיקאים
0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3	2	הסתברות למדעים או הסתברות לדו-חוגי או הסתברות למתמטיקאים
0365.3211	סמינר בהסתברות	2		מבוא לתהליכים סטוכסטיים
0365.3344	סמינר בסטטיסטיקה	2		הסתברות למדעים או הסתברות למתמטיקאים או הסתברות לדו-חוגי, רגרסיה או תכנון ניסויים וניתוח שונות
0365.3421	סמינר בחקר ביצועים	2		חקר ביצועים 1
0365.3247	רגרסיה	3		מבוא לסטטיסטיקה, אלגברה לינארית 1 ב', הסתברות לדו-חוגי או הסתברות למדעים או הסתברות למתמטיקאים במקביל
0365.3531	חקר ביצועים 2	3		חקר ביצועים 1
0368.2162	מערכות הפעלה	3	1	מבנה מחשבים, מבני נתונים, פרויקט תוכנה
0368.3500	סדנה במדעי המחשב + מעבדה	3	2	
סה"כ		26		
בחירה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
0365.xxxx	קורסי בחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים <sup>1</sup>	9		
0368.xxxx	קורסי בחירה במדעי המחשב <sup>2</sup>	12		
סה"כ		21		

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים או בסטטיסטיקה. קורסים המתאימים במיוחד גם לתלמידי תואר "בוגר אוניברסיטה" יצוינו ככאלה על ידי המרצים בפתח כל שנה. ניתן ללמוד את שני קורסי הבחירה בשנה ב' או ג' או לחילופין קורס אחד בכל שנה.

<sup>1</sup> ראה רשימת קורסים שנים ב'-ג' בסטטיסטיקה וחקר ביצועים.  
<sup>2</sup> ראה פירוט בפרק קורסי בחירה במדעי המחשב.

**תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובפיזיקה**

פירוט התכנית ראה [בפרק של ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה](#).

**תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובכימיה**

פירוט התכנית ראה [בפרק של ביה"ס לכימיה](#).

**תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים**

פירוט התכנית ראה [בפרק של החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים](#).

## **תכנית לימודים משולבת במדעי המחשב ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה (196 ש"ס)**

תכנית הלימודים המשולבת במדעי המחשב ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה משותפת למחלקה להנדסת חשמל-מערכות ולחוג למדעי המחשב ומיועדת להכשיר מהנדסים וחוקרים בעלי ידע רחב בחומרה ותוכנה שיהוו את הדרג המוביל במחקר ובפיתוח בתעשיות ה-Tech-High של שנות ה-2000. בוגרי התכנית יוכלו להשתלב בתעשיות עתירות הידע במגוון רחב של עיסוקים הנדסיים-מדעיים בהנדסת מחשבים ותוכנה.

תכנית הלימודים מדגישה את הבסיס התיאורטי-מדעי של מקצועות הלימוד ומקנה לבוגר את הכלים להתמודד עם טכנולוגיות עכשוויות ועתידיות. בנוסף, בוגרי התכנית יוכלו להשתלב בלימודים לתארים מתקדמים ובמחקר בתחומי ההנדסה השונים ובמדעי המחשב.

חלקה הראשון של תכנית הלימודים מוקדש להקניית התשתית הפיזיקלית והכלים המתמטיים הדרושים לסטודנט בהמשך לימודיו ובפעילותו העתידה כמהנדס וכחוקר, וללימוד מקצועות בסיסיים במדעי ההנדסה ובמדעי המחשב. חלקה השני של תכנית הלימודים מיועד להרחבת התשתית ולהעמקתה במקצועות המיוחדים להנדסת מחשבים ולתוכנה, ובמקצועות רלוונטיים בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה ובמדעי המחשב, שמהווים את בסיס הידע המשותף לכל העוסקים במקצוע. במסגרת החלק הזה של תכנית הלימודים, הסטודנטים יתמחו בשלושה מסלולי לימוד ייחודיים לתכנית: מסלול חומרה, מסלול תוכנה, ומסלול רשתות תקשורת מחשבים. בנוסף, ניתנת לסטודנט האפשרות להרחיב את אופקיו בלימוד מקצועות אחרים מתחומי ההנדסה ומדעי המחשב.

### **סדר הלימודים**

משך הלימודים הוא ארבע שנים. תקנון הלימודים, עבודות ובחינות מעבר משנה לשנה, מרכיבי ציון הגמר ושקלולם, והמשך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" ולתואר "דוקטור לפילוסופיה" הם בהתאם לנהוג בתכניות הלימודים בבית הספר למדעי המחשב ובפקולטה להנדסה. הסטודנט יכול לווסת את קצב התקדמותו בלימודים באמצעות שיטת נקודות הזכות (הצבירה).

הסטודנטים רשומים כתלמידים בשתי הפקולטות, בפקולטה למדעים מדויקים ובפקולטה להנדסה, ומקבלים את התואר משתי הפקולטות. ועדת ההוראה של התכנית מורכבת מנציגים של שתי הפקולטות. הסטודנטים יירשמו לקורסים באמצעות מזכירות הסטודנטים של כל פקולטה בהתאם להנחיות שתפורסמה.

**מכסת השעות המינימלית לתואר היא 196 ש"ס**

לאחר השלמת כל קורסי החובה והמסלולים, אם תחסרנה עדיין שעות למכסת השעות הנדרשת, ילמדו הסטודנטים קורסי בחירה להשלמת שעות אלה. קורסים אלה ייבחרו מבין קורסי הבחירה במדעי המחשב או מבין קורסי המסלולים בפקולטה להנדסה ובתנאי שלא יותר מקורס אחד בכל אחת מהפקולטות (בחלוקה שווה בין שתי היחידות).

## מדעי המחשב והנדסת חשמל ואלקטרוניקה

תכנית לימודים מומלצת

### שנה א'

סמסטר א' (1)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות במקביל, אלגברה לינארית במקביל	6		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
---	6		2	5	אלגברה לינארית	0509.1824
---	5		2	4	פיזיקה 1	0509.1826
---	2	3			מעבדה בפיזיקה	0509.1834
---	6		2	5	שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות	0509.1842
---	2			2	קורס בחירה כללי <sup>1</sup>	
	27		31		סה"כ	
סמסטר ב' (2)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
מתמטיקה בדידה במקביל	6	2	2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
					סדנת מבוא מטלב	0509.1000
פיזיקה 1	5		2	4	פיזיקה 2	0509.1829
שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות, אלגברה לינארית	4		2	3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	0509.1843
שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות, אלגברה לינארית	3.5		1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות	0509.1845
משוואות דיפרנציאליות רגילות במקביל, פיזיקה 2 במקביל	4		2	3	מבוא להנדסת חשמל	0512.2503
	22.5		26		סה"כ	

הערה: חובות כלליות - ראה הנחיות דלעיל.

## שנה ב'

## סמסטר א' (3)

## חובה

דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
מבוא מורחב למדעי המחשב	4		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא מורחב למדעי המחשב, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה במקביל	4		1	3	מבני נתונים	0368.2158
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	3.5		1	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	0509.2801
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, משוואות דיפרנציאליות רגילות, פונקציות מרוכבות במקביל	2.5		1	2	אנליזה הרמונית	0509.2843
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות, אלגברה לינארית	2.5		1	2	פונקציות מרוכבות	0509.2844
משוואות דיפרנציאליות רגילות, מבוא להנדסת חשמל	2.5		1	2	מבוא למערכות לינאריות	0512.2531
---	3.5		1	3	מערכות לוגיות ספרתיות	0512.3561
	22.5		25		סה"כ	

## סמסטר ב' (4)

## חובה

דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
מבני נתונים	4		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
מבני נתונים, תוכנה 1	2			2	פרויקט תוכנה <sup>1</sup>	0368.2161
מבוא מורחב למדעי המחשב	4		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
מבוא להנדסת חשמל	2.5		1	2	מבוא להתקנים אלקטרוניים	0512.2509
אנליזה הרמונית, מבוא למערכות לינאריות	3.5		1	3	מבוא לניתוח אותות	0512.3532
מערכות לוגיות ספרתיות, מבני נתונים במקביל או אלגוריתמים במקביל	3.5		1	3	מבנה המחשב	0512.4400
	19.5		21		סה"כ	

## שנים ג' ו- ד'

## סמסטר א' (5)

## חובה

ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
5	מבני נתונים, פרויקט תוכנה, תוכנה 1	4		1	3	מערכות הפעלה	0368.2162
5	שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות, מתמטיקה בדידה	4		1	3	לוגיקה למדעי המחשב	0368.2170
5	מבוא להתקנים אלקטרוניים, מבוא למערכות לינאריות	5		2	4	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים	0512.3513
5	מבוא לניתוח אותות, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	4		2	3	אותות אקראיים ורעש	0512.3632
		17		19		סה"כ	

## סמסטר (6, 7 ו- 8)

התכנית כוללת קורסי חובה ומסלולי התמחות: חומרה, תוכנה, תקשורת, עיבוד אותות ורשתות תקשורת מחשבים. כל תלמיד חייב לבחור במסלול תוכנה ובעוד שני מסלולים מתוך מסלולי ההתמחות (להלן: שלושת מסלולי הבחירה). בכל אחד משלושת מסלולי הבחירה יש להשלים 3 קורסים לפחות, הכוללים את קורס החובה במסלול, ובנוסף את מעבדת החובה במסלול (המעבדה של מסלול תוכנה נקראת סדנא). על מנת להשלים את מכסת השעות לתואר (לפחות 195 שעות) יש לבחור עוד קורסים מתוך כלל קורסי הבחירה לתואר ראשון ולתואר שני בהנדסת חשמל או במדעי המחשב (בחירה בקורס מתואר שני מחייבת את אישור המרצה). קורסים אחרים יתאפשרו באישור מיוחד.

קורסי חובה בסמסטרים 6, 7 ו- 8:

## חובה

ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
8/6	מודלים חישוביים, אלגוריתמים	4		1	3	סיבוכיות	0368.3168
6	מערכות לוגיות ספרתיות, מעגלים אלקט' אנלוגיים	3.5		1	3	מעגלים אלקטרוניים ספרתיים	0512.3514
6	אלגוריתמים, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3.5		1	3	רשתות תקשורת מחשבים או :	0368.3030
7	מערכות הפעלה	3.5	4	1	3	מבוא לתקשורת מחשבים	0512.4462
8/7	מעגלים אלקט' אנלוגיים	2	4			מעבדה במעגלים אלקטרוניים	0512.3594
7	130 שעות או אישור מנחה	6			4	פרוייקט <sup>1</sup>	0512.4000
8/7/6		לפחות 54				קורסי בחירה <sup>2</sup> הנדסה/מחשבים משלושת מסלולי ההתמחות	

<sup>1</sup> סטודנטים יכולים לקחת פרוייקט בהנחיית חברי סגל במדעי המחשב במסגרת סדנה מורחבת. לשם כך, נא לפנות לאחראי פרוייקטים בפקולטה להנדסה.

<sup>2</sup> להשלמת מכסת השעות לתואר.

## מסלולי התמחות

### מסלול חומרה

סמסטר 6-8							
אופן הוראה							
ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
8/6		4		1	3	תכנות מחשבים רבי ליבות 2	0368.3469
7	מבנה המחשב	3.5		1	3	ארכיטקטורה של מחשבים (חובה במסלול)	0512.4461
8	מבנה המחשב, ארכיטקטורה של מחשבים	1.5	3			מעבדה מתקדמת בארכיטקטורת מחשבים	0512.4490
7/5	מבנה המחשב	2	3	1		מעבדה מתקדמת במבנה המחשב (חובה במסלול)	0512.4492
8/6	מערכות לוגיות ספרתיות, מבוא להתקנים אלקטרוניים	3.5		1	3	מבוא לתכנון מעגלי VLSI <sup>1</sup>	0512.4703
	ארכיטקטורה של מחשבים	2	2		2	ארכיטקטורה מתקדמת של מחשבים	0510.7405

### מסלול תוכנה

סמסטר 7-8							
אופן הוראה							
ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
8	פרויקט תוכנה	4		1	3	נושאים מתקדמים בתכנות (חובה במסלול)	0368.3058
8/7		5	3		2	סדנה במדעי המחשב (מעבדת חובה במסלול)	0368.3500
7	תוכנה 1 או פרויקט תוכנה	3			3	הנדסת תוכנה מוכוונת עצמים	0368.3052
7	מערכות הפעלה, תוכנה 1	3			3	פיתוח מערכות תוכנה מבוססות Java	0368.3056
7		4		1	3	קומפילציה	0368.3133
8						שפות תכנות	0368.3241
	מודלים חישוביים	3			3	פיתוח מערכות זמן אמת בגישה הפורמלית <sup>2</sup>	0368.3460
8	מבני נתונים, תוכנה 1	3			3	מערכות בסיסי נתונים	0368.3458

במסגרת הבחירה במסלול זה, ניתן להמיר קורס אחד מתוך שלושה, בכל קורס אחר מרשימת קורסי הבחירה של מדעי המחשב; זאת רק במקצה השני של הרישום.

<sup>1</sup> מומלץ לקחת את הקורס בסמסטר 6 כדי לאפשר את ביצוע הפרוייקט המבוסס עליו, החל מסמסטר 7.  
<sup>2</sup> הקורס לא יילמד בשנת תשע"א.



## מסלול רשתות תקשורת מחשבים

סמסטר 7-8							
אופן הוראה							
ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
7	אותות אקראיים ורעש	3			3	תורת התורים	0365.4436
7	סיבוכיות	3			3	יסודות הקריפטוגרפיה	0368.4162
8		3			3	רשתות תקשורת ודיבור	0368.3244
8		3			3	אבטחת מערכות ויישומים ברשת	0368.3250
8	אלגוריתמים	3		-	3	חישוב מבוזר	0368.4429
7		3		-	3	ניהול משאבים ברשתות תקשורת- מודלים ויישומים	0368.4432
7	תקשורת ספרתית במקביל	3.5		1	3	מבוא לקודים לתיקון שגיאות	0512.4163
7	אלגוריתמים	3.5		1	3	אלגוריתמים ברשתות	0512.4409
8/7	מבוא לתקשורת מחשבים	1.5	2	1		מעבדה מתקדמת בתקשורת מחשבים (חובה במסלול)	0512.4491

לאחר השלמת כל קורסי החובה והמסלולים, אם תחסרנה עדיין שעות למכסת השעות הנדרשת לתואר, ילמדו הסטודנטים קורסי בחירה להשלמת שעות אלה. קורסים אלה ייבחרו מבין קורסי הבחירה במדעי המחשב או מבין קורסי המסלולים בפקולטה להנדסה ובתנאי שלא יותר מקורס אחד בכל אחת מהפקולטות (בחלוקה שווה בין שתי היחידות).

## מסלול תקשורת

סמסטר 7-8							
אופן הוראה							
מסלול תקשורת: ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
7/6	אותות אקראיים ורעש	3.5	-	1	3	מערכות תקשורת (חובה במסלול)	0512.4100
7/6	אותות אקראיים ורעש	3.5	-	1	3	תקשורת ספרתית (חובה במסלול)	0512.4161
8/7	תקשורת ספרתית: מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.5	-	1	3	העברה ספרתית של אותות*	0512.4162
8/6	תקשורת ספרתית	3.5	-	1	3	מבוא לקודים לתיקון שגיאות	0512.4163
8/7	מעגלים אלקטי אנלוגיים; מערי תקשורת	3.5	-	1	3	מעגלי תקשורת	0512.4164
8	מערכות תקשורת	1.5	3	-	-	מעבדה מתקדמת בתקשורת	0512.4190

## מסלול עיבוד אותות

סמסטר 7-8							
אופן הוראה							
ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
8/7	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות; תקשורת ספרתית	3.5	-	1	3	העברה ספרתית של אותות <sup>1</sup>	0512.4162
7/5	מבוא לניתוח אותות	3.5	-	1	3	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות חובה במסלול	0512.4200
8/6	אותות אקראיים ורעש : מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.5	-	1	3	מבוא לעיבוד אותות סטטיסטי (חובה במסלול	0512.4261
8-6	אותות אקראיים ורעש; מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.5	-	2	3	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	0512.4262
8/7	מבוא לעיבוד אותות סטטיסטי	1.5	3	-	-	מעבדה מתקדמת לעיבוד ספרתי של אותות	0512.4290

<sup>1</sup> סטודנטים ממחזור אביב המעוניינים ללמוד את הקורס "העברה ספרתית של אותות", צריכים ללמוד את "מבוא לעיבוד ספרתי של אותות" בסמסטר 5.

## **תכנית משולבת לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה" במדעי המחשב-מדעי החיים עם התמחות בביואינפורמטיקה (B.Sc.)**

### **מבוא**

ביואינפורמטיקה (Bioinformatics) הוא תחום מדע חדש העוסק בפיתוח טכניקות במדעי המחשב ומימושן כדי לפתור בעיות במדעי-החיים. תחום זה התגבש בעשור האחרון עקב הצטברות מואצת של מידע ביולוגי: התפתחות הביוטכנולוגיה ופרויקט הגנום האנושי יצרו מצב שבו נצברים במהירות מיליארדים רבים של פריטי מידע (החל מסדרות DNA וכלה במבני חלבונים). כיום ברור כי הדרך היחידה לניצול מושכל של המידע היא על-ידי פיתוח כלים וטכניקות חשובות מתאימות.

### **מטרות התכנית**

- הכשרת סטודנטים בעלי ידע בין-תחומי ממוקד, שיוכלו להשתלב בחברות ביואינפורמטיקה וביוטכנולוגיה קיימות וכן להקים חברות הזנק (up-Start).
- חיזוק המחקר הבסיסי והיישומי באוניברסיטה והידוק הקשרים בין קבוצות מחקר מפקולטות שונות.
- חיזוק הקשר עם התעשייה בתחום נדרש ומתפתח במהירות.
- הצבת אוניברסיטת תל-אביב כאחד ממוקדי המחקר וההוראה בתחום בארץ ובעולם.
- סיוע וחיזוק לפיתוח תעשייה חדשנית המשלבת מרכיבים של היי-טק (High-tech) לפיתוחים ברפואה, חקלאות ומדעי החיים, המתפתחת במהירות רבה בעולם.

### **סדרי הלימודים**

התכנית מרוכזת ומנוהלת על ידי צוות בין-פקולטטי משתי הפקולטות. צוות זה משמש ועדת קבלה וועדת הוראה לתכנית. בראש הצוות עומד רכז אקדמי.

הטיפול המנהלי בתלמידים נערך על ידי מזכירויות הסטודנטים בשתי הפקולטות, כמקובל בתכניות דו-חוגיות. הרכז האקדמי יפתור בעיות שיתעוררו במערכת הלימודים תוך תיאום עם שני הדקאנים ועם ועדות ההוראה של שתי הפקולטות.

בגמר הלימודים הבוגרים יוכלו להמשיך בתכנית לימודי מוסמך במסלול ביואינפורמטיקה (כפוף לתנאי הקבלה של התכנית). תלמידי התכנית יוכלו להמשיך ללימודי תארים גבוהים במדעי החיים או במדעי המחשב. ההשלמות שיידרשו ייקבעו לפי הכללים הנהוגים לגבי בוגרי המסלול הדו-חוגי המבקשים להמשיך לתואר גבוה באותה פקולטה.

### **תיאור התכנית**

התכנית מבוססת על עמידה בכל הדרישות במסלולים הדו-חוגיים במדעי המחשב ובמדעי החיים, בתוספת שישה קורסים ייעודיים בביואינפורמטיקה. חלוקת השעות בתכנית:

קורסים במדעי המחשב:	74 שעות
קורסים במדעי-החיים:	67 שעות
קורסים ייעודיים:	22 שעות
<b>סה"כ:</b>	<b>163 שעות</b>

### **ממוצע ציונים**

ממוצע הציונים בתום כל שנת לימודים, בכל אחד מהחוגים, צריך להיות 75 לפחות. תלמיד שלא יעמוד בדרישה זו, יועבר לתכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה.

### **ציון גמר**

עם סיום הלימודים יקבל התלמיד שני ציוני גמר, בהתאם לממוצע ציוניו בכל חוג.

## תכנית לימודים במדעי המחשב ובביואינפורמטיקה

### שנה א'

קורס שנתי: סמסטר א'+ב'						
חובה						
שייכות	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	ת	ש		
ייעודי	---	0.5		1	סמינר נושאים בביואינפורמטיקה 1 <sup>1</sup>	0382.1101
סמסטר א'						
מחשב	---		2	3	מבוא להסתברות	0365.1102
מחשב	---		2	3	אלגברה לינארית 1 ב'	0366.1119
מחשב	---		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
מחשב	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' או במקביל		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
חיים	---			7	כימיה כללית ואנליטית	0455.1566
חיים	למידה מרחוק דרך האינטרנט	0			הכרת משאבי הספרייה למדעי החיים והרפואה	0455.5555
			29		סה"כ	
סמסטר ב'						
חובה						
	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
מחשב	אלגברה לינארית 1 ב'		1	3	אלגברה לינארית 2 ב'	0366.1120
מחשב	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'	0366.1122
מחשב	---	0		(4)	קורס הכנה בפיזיקה <sup>2</sup>	0366.1823
מחשב	מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
חיים	כימיה אורגנית			4	ביולוגיה של התא <sup>3</sup>	0455.1510
חיים	כימיה כללית במקביל			6	כימיה אורגנית	0455.1562
חיים	כימיה אורגנית			3	כימיה פיזיקלית	0455.1565
			29		סה"כ	

<sup>1</sup> סמינר שנתי, מפגש אחת לחודש. הקרדיט השנתי 1 ש"ס.

<sup>2</sup> 'קורס הכנה בפיזיקה' הנו קורס חובה לתלמידים שלמדו בביה"ס התיכון פיזיקה בהיקף של פחות מ-5 יחידות לימוד. השתתפות בקורסי הרענון בפיזיקה הנערכים בקיץ במסגרות שונות, אינה פוטרת מקורס זה.

<sup>3</sup> + 2 ש"ס תרגיל - רשות.

## שנה ב'

קורס שנתי: סמסטר א'+ב'						
חובה						
שייכות	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	ת	ש		
ייעודי		0.5		1	סמינר נושאים בביואינפורמטיקה 2 <sup>1</sup>	0382.2102
סמסטר א'						
מחשב	מבוא להסתברות או הסתברות וסטטיסטיקה לדו-חוגי		1	3	סטטיסטיקה למדעי המחשב	0365.2301
מחשב	מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מחשב	מבוא מורחב למדעי המחשב, מבוא להסתברות או הסתברות וסטטיסטיקה במקביל, תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
חיים	---			5	מבוא לביולוגיה מולקולרית - מעבדה	0455.2501
חיים	ביולוגיה של התא (רצוי)			3	גנטיקה כללית <sup>2</sup>	0455.2526
חיים	כימיה כללית, אורגנית ופיזיקלית, ביולוגיה של התא			5	ביוכימיה, אנזימולוגיה, ומטבוליזם	0455.2548
			25		סה"כ	
סמסטר ב'						
חובה						
שייכות	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	ת	ש		
מחשב	תוכנה 1 או במקביל		1	3	מבנה מחשבים	0368.2159
מחשב	מבני נתונים		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
מחשב	תוכנה 1, מבני נתונים			2	פרויקט תוכנה. Error! Bookmark not defined.	0368.2161
מחשב	מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
ייעודי	תוכנה 1, ביוכימיה א', ביוכימיה ב' במקביל			3	מעבדה בכלים לביואינפורמטיקה	0382.2101
חיים	ביולוגיה של התא, אנזימולוגיה ומטבוליזם			4	מבוא לביולוגיה מולקולרית	0455.2549
חיים	---			4	מבוא למדעי הצמח - ביוטכנולוגיה	0455.2567
חיים	ביולוגיה של התא (רצוי), מבוא לביולוגיה מולקולרית (רצוי)			4	מיקרוביולוגיה כללית	0455.2580
			29		סה"כ	

<sup>1</sup> סמינר שנתי, מפגש אחת לחודש. הקרדיט השנתי 1 ש"ס.

<sup>2</sup> + 2 ש"ס תרגיל - רשות.

## שנה ג'

סמסטר א'+ב'						
חובה						
שייכות	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	ת	ש		
מחשב	מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה		1	3	מערכות הפעלה	0368.2162
ייעודי	השלמת קורסי החובה של שנה ב'		2	3	סדנה במדעי המחשב <sup>1</sup> + מעבדה	0368.3500
ייעודי	אלגוריתמים		1	3	גנומיקה חישובית	0382.3102
ייעודי				1	סמינר נושאים בביואינפורמטיקה <sup>2</sup> 3	0382.3103
חיים				4	מבוא לעולם החי – מחסרי חוליות לחוליתניים	0455.1569
			18		סה"כ	
בחירה						
	דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
מחשב	כמפורט לגבי כל קורס			6	קורסים במדעי המחשב <sup>3,4</sup>	0368.xxxx
חיים				2	סמינר במדעי החיים <sup>4</sup>	0455.xxxx
חיים	קורסי החובה באותו נושא			16	קורסי בחירה במדעי החיים <sup>5</sup>	0455.xxxx
יש לבחור 2 מתוך 4 קורסי הליבה בביואינפורמטיקה:						
ייעודי	אלגוריתמים		1	3	ביואינפורמטיקה מבנית 1	0382.3101
ייעודי	אלגוריתמים			3	ביולוגיה מערכתית חישובית	0382.3104
ייעודי	כמפורט לגבי כל קורס		1	2	מבנה ופעילות של חלבונים ב'	0455.3236
				4	אבולוציה מולקולרית <sup>6</sup>	0455.3348
			49		סה"כ	

<sup>1</sup> נושא הסדנה יהיה בתחום הביואינפורמטיקה. ניתן לבצע את הסדנה במדעי החיים או ברפואה - באישור היועץ.

<sup>2</sup> סמינר שנתי מפגש אחת לחודש. תלמידי שנים ב' ו-ג' ילמדו יחד. הסמינר הינו חובה לתמידי שנה ג' ומזכה בקרדיט של 1 ש"ס.

<sup>3</sup> ראה 'תכנית לימודים מורחבת במדעי המחשב'. ניתן גם לבחור בקורס מתמטי: 'חקר ביצועים 1' (0365.2302).

<sup>4</sup> עבודת פרויקט (כחלק מקורסי הבחירה) עם הגשת דו"ח או עבודת סיכום, תפטור את התלמיד מהגשת סמינריון, אך תחייב במקום זאת קורס בחירה בהיקף של 2 ש"ס.

<sup>5</sup> תלמיד שלמד 12 שעות מבין קורסי הליבה יהיה רשאי להמיר שעה אחת בשעת בחירה במדעי המחשב או במדעי החיים לפי בחירתו.

<sup>6</sup> הקורס לא יילמד בשנת תשע"א.

**תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובחוג נוסף מפקולטה אחרת  
(80 ש"ס במדעי המחשב)**

תכנית זו מבוססת על ההערכה כי יש צורך בבוגרים בעלי ידע במדעי המחשב בצירוף עם תחום נוסף כלשהו. היא כוללת הכנה מתמטית, המבוססת בחלקה על קורסים מיוחדים, וקורסים במדעי המחשב כולל קורסי בחירה.

התכנית היא בהיקף של 80 ש"ס בחוג למדעי המחשב, מהן 25 ש"ס קורסים מתמטיים ו-55 ש"ס קורסים במדעי המחשב. בנוסף על התלמיד להשתתף בתכנית לימודים מלאה בחוג אחד מפקולטה אחרת, המאפשרת תכנית כזו.

ציוני הקורסים בתכניות הלימודים הדו-חוגיות ישוקללו בכל חוג בנפרד: ציון גמר אחד במדעי המחשב, וציון גמר אחר בחוג הנוסף.

בתכנית הלימודים הדו-חוגית עם פקולטה אחרת ייתכן ולא ניתן יהיה לסיים לימודים תוך שלוש שנים בשל אילוצים של מערכת השעות ולוח בחינות המעבר.

**שנה א'**

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		2	3	אלגברה לינארית 1 ב'	0366.1119
---		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' או במקביל, אלגברה לינארית 1 ב' או במקביל		2	4	מתמטיקה בדידה	0368.1118
		17		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
אלגברה לינארית 1 ב'		1	3	אלגברה לינארית 2 ב'	0366.1120
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'	0366.1122
מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
		16		סה"כ	

## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 ב'		1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	0368.2002
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא מורחב למדעי המחשב, מבוא להסתברות או הסתברות וסטטיסטיקה במקביל, תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
		12		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
תוכנה 1 או במקביל		1	3	מבנה מחשבים	0368.2159
מבני נתונים		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
תוכנה 1, מבני נתונים			2	פרויקט תוכנה <sup>1</sup>	0368.2161
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
		14		סה"כ	

## שנה ג'

סמסטר א' + ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה		1	3	מערכות הפעלה	0368.2162
		2	3	סדנה במדעי המחשב + מעבדה	0368.3500
		9		סה"כ	
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
		12		קורסים במדעי המחשב <sup>2</sup>	0368.xxxx

הערה: תלמידים בתכנית דו-חוגית מדעי המחשב עם הפקולטה לניהול - אינם רשאים ללמוד את הקורס "יסודות מערכות מידע" (0368.3455) הניתן במסגרת קורסי הבחירה של ביה"ס למדעי המחשב.

<sup>1</sup> + 2 ש"ס מעבדה - רשות.

<sup>2</sup> ראה 'תכנית לימודים מורחבת במדעי המחשב'. ניתן גם לבחור את הקורס המתמטי 'חקר ביצועים 1' (0365.2302). (תלמיד החוג לניהול אשר יבחר בקורס זה, ילמד גם את הקורס 'חקר ביצועים 2'. שני קורסים אלה יקנו לו פטור מהקורס 'מבוא לחקר ביצועים' בחוג לניהול).



## מקבץ לימודים בהוראת מדעי המחשב לתלמידי תואר בוגר במדעי המחשב

החוג להוראת המדעים, בבית הספר לחינוך, מציע לתלמידי תואר "בוגר אוניברסיטה" במדעי המחשב מקבץ לימודים בהוראת מדעי המחשב. תלמידים שילמדו את המקבץ הנ"ל בשנה ב' או ג', כחלק מתכנית הלימודים לתואר בוגר, יוכלו לסיים לימודיהם לקראת תעודת הוראה בשנה אחת.

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
סמסטר א'		
0757.4121	האם אני משכנע? טענות והוכחות במתמטיקה	2
0757.9035	היבטים פורמאליים, אלגוריתמיים ואינטואיטיביים בלמידה והוראה <sup>1</sup>	2
סמסטר ב'		
0757.4105	חשיבה מתמטית דרך משחקים	2
0757.4302	היבטים קוגניטיביים בהוראת המדעים והמתמטיקה	2
	סה"כ	8 ש"ס

פרטים נוספים ניתן לקבל מגב' חנה פרידברג, מזכירת החוג להוראת המדעים, בבניין שרת, חדר 400, טלפון: 6408486.

<sup>1</sup> הקורס לא יילמד בתשע"א.

## לימודי תעודה במדעי המחשב

התכנית מיועדת לבעלי תואר "בוגר אוניברסיטה" בכימיה, פיזיקה, מתמטיקה, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, גיאופיזיקה והנדסה, הרוצים להשתלם במדעי המחשב. לימודים אלו מקנים את הידע הבסיסי במדעי המחשב. הנושאים הנלמדים כוללים הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות וטכניקות תכנות מתקדמות, אלגוריתמים לפתרון בעיות שונות ומודלים מתמטיים למכונות חישוב ושפות.

עם סיום הלימודים מקבל המסיים תעודה (לא תואר) המאשרת שסיים לימודים במדעי המחשב. מספר המקומות בתכנית זו מוגבל. תינתן עדיפות בקבלה לבעלי ציונים גבוהים בתואר בוגר ולבעלי ניסיון בתחום המחשבים.

### דרישות קדם לתכנית

ידע המקביל לחומר הנלמד בקורסים 'מתמטיקה בדידה' ו'מבוא מורחב למדעי המחשב'. תלמיד שחסר לו ידע זה, חייב להשלימו לקראת הלימודים.

### תכנית הלימודים

על התלמיד לסיים בהצלחה לימוד 9 קורסים מלימודי התואר בוגר כדלקמן:

חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---		1	3	תוכנה 1	0368.2157
תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
תוכנה 1 או במקביל		1	3	מבנה מחשבים	0368.2159
מבני נתונים		1	3	אלגוריתמים	0368.2160
תוכנה 1, מבני נתונים			2	פרויקט תוכנה <sup>1</sup>	0368.2161
מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה		1	3	מערכות הפעלה	0368.2162
---		1	3	מודלים חישוביים	0368.2200
---		2	3	סדנה במדעי המחשב + מעבדה	0368.3500
---			31	סה"כ	
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
			3	קורס במדעי המחשב <sup>2</sup>	0368.xxxx

תלמידים שלמדו חלק מהקורסים הנ"ל במסגרת לימודים קודמים ובידם אישור על כך, רשאים לפנות לוועדת ההוראה, באמצעות מזכירות הפקולטה, כדי לבקש פטור מהם. תלמיד יוכל לקבל פטור מ- 4 קורסים לכל היותר.

התלמידים משתתפים בשיעורים עם תלמידי התואר "בוגר אוניברסיטה", וחלות עליהם כל החובות החלות על תלמידי תואר זה.

<sup>1</sup> + 2 ש"ס מעבדה - רשות.

<sup>2</sup> רשימה ב'תכנית לימודים מורחבת במדעי המחשב'.

תלמיד שממוצע ציוניו בלימודי התעודה הוא 85 לפחות, יוכל להירשם ללימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב. קבלתו ללימודים במעמד "מן המניין" מותנית בכך, שישלים את לימוד הקורסים 'סיבוכיות' ו'לוגיקה למדעי המחשב', וישיג בכל אחד מהם ציון 80 לפחות.

#### משך הלימודים

לרב נמשכים הלימודים כשנתיים (4 סמסטרים) בשעות היום, אולם חלק מהקורסים נלמדים גם אחה"צ. יש לשים לב לדרישות הקדם.

#### שכר לימוד

שכר הלימוד הוא 150% לשנה ראשונה, ו- 150% לשנה שנייה (גם אם לומדים בשנה השנייה רק סמסטר אחד), ולכל שנה נוספת בהתאם למספר הקורסים ולתעריף שכר הלימוד של התכנית.

#### תנאי המעבר:

1. תלמיד שנכשל בקורס עליו הוא חוזר, יופסקו לימודיו.
2. תלמיד שצבר שני כישלונות בתום הסמסטר, יופסקו לימודיו.
3. משך הלימודים לא יעלה על 6 סמסטרים.

כן חלות על כל התלמידים בלימודי התעודה כל יתר התקנות של לימודי תואר בוגר בפקולטה ובבית הספר למדעי המחשב.

## לימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה"

1. תכנית לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב (M.Sc.)
2. מסלול לימודים בביואינפורמטיקה במסגרת תואר שני (M.Sc.)

### 1. מהלך הלימודים במדעי המחשב לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

לימודי התואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב מיועדים:

1. להכשיר תלמידי מחקר אשר יוכלו להמשיך לימודיהם לתואר "דוקטור לפילוסופיה".
2. להכשיר אנשי מקצוע אשר יוכלו לעבוד בצורה עצמאית בתחום התמחותם.

### סדרי הלימודים

1. על התלמיד להשתתף בשמונה קורסים בהתאם לתכנית הלימודים. בתום כל סמסטר תתקיים בחינה או עבודה בכל אחד מהקורסים.
2. על התלמיד להשתתף בסמינרים בהתאם לתכנית הלימודים המפורטת בהמשך.
3. באחריות התלמיד לוודא שבחירת הקורסים שלו מתאימה לדרישות התכנית, ועליו גם מוטלת האחריות למציאת מנחה. לקבלת עזרה והכוונה ניתן לפנות ליועץ לתואר מוסמך.
4. תוכן קורס מתקדם עשוי להשתנות משנה לשנה. פרטים מדויקים ניתן לקבל ממרצה הקורס.
5. ועדת ההוראה רשאית להפסיק את לימודיו של תלמיד אשר נכשל בשני קורסים סמסטריאליים.
6. החל מתום הסמסטר השני ללימודיו של התלמיד, ועדת ההוראה רשאית להפסיק את לימודיו אם ממוצע ציוניו המצטבר נמוך מ-70.

### משך הלימודים

משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" הוא ארבעה סמסטרים ולכל היותר ששה סמסטרים. רק במקרים מיוחדים תשקול ועדת ההוראה לתואר מוסמך לאשר חריגה מפרק זמן זה.

### עבודת גמר

על התלמיד לבחור נושא לעבודת גמר, לקבל את אישור המנחה וועדת ההוראה עד תום השנה הראשונה ללימודיו. על התלמיד להוכיח תוך ביצוע עבודת הגמר, דרך מחשבה עצמאית וכושר בעיבודו של החומר המדעי ובסיכומו.

**בחינת הגמר**

בחינת הגמר כוללת את נושא עבודת הגמר ונושאים בשטחים הקרובים לנושא העבודה. הבחינה תיערך בע"פ, בנוכחות המנחה ושני בוחנים נוספים. ציוני עבודת הגמר ובחינת הגמר ייקבעו ע"י המנחה ושני הבוחנים.

**ציון סופי לתואר**

הציון הסופי לתואר "מוסמך אוניברסיטה" מורכב כדלקמן:

50%	-	משקל הציונים בקורסים ובסמינרים
40%	-	משקל ציון עבודת הגמר
10%	-	משקל ציון בחינת הגמר

## תכנית לימודים במדעי המחשב לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

תלמיד מדעי המחשב נדרש ללמוד 8 קורסים. קורסים אלו צריכים להיבחר מרשימות הקורסים המופיעות בהמשך (כלומר מרשימת הקורסים לתואר מוסמך במדעי המחשב ומרשימת הקורסים המוכרים). לפחות חמישה מהקורסים צריכים להיות מרשימת הקורסים לתואר מוסמך במדעי המחשב: לפחות שניים מחטיבת התיאוריה ולפחות שניים מהחטיבה היישומית.

בנוסף, יש להשתתף בשלושה סמינרים (כלומר 6 ש"ס), שמהם שניים עם מספר 0368.4xxx ואחד עם מספר 0368.5xxx. לחילופין, ניתן לקחת סמינר אחד עם מספר 0368.4xxx ועוד סמינר עם מספר 0368.5xxx למשך שנה אקדמית אחת. את הסמינר עם מספר 0368.5xxx יש לבחור בהתאם לדרישות המנחה. בנוסף, במידה שהתלמיד החליט לקחת סמינר 0368.5xxx למשך סמסטר אחד בלבד ובמידה שהדבר מוסכם על מארגן הסמינר, אין התלמיד מחויב לתת הרצאה בסמינר זה.

### קורסים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב

#### חטיבת התיאוריה

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	נושאים בקומבינטוריקה והיבטיהם האלגוריתמיים	0368.4002	בחירה
3	Wavelets ושימושיהם בעיבוד אות/תמונה	0368.4003	
3	קומבינטוריקה מתקדמת	0368.4005	
3	שיטות הצפנה	0368.4011	
3	אלגוריתמים מקבילים	0368.4012	
3	קריפטולוגיה (שיטות הצפנה)	0368.4015	
3	אימות תכניות	0368.4033	
3	אלגוריתמים מקוונים ומקורבים	0368.4041	
3	אלגוריתמי קירוב קומבינטוריים	0368.4042	
3	ניתוח מתקדם של שפות תכנות	0368.4051	
3	חישוב קוונטי <sup>1</sup>	0368.4057	
3	מבני נתונים ואלגוריתמים מקוונים	0368.4067	
3	משפטי אי-השלמות של גדל	0368.4078	
3	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של חישובים 1	0368.4105	
3	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של חישובים 2	0368.4106	
3	שיטות אלגוריתמיות	0368.4139	
3	הוכחה אוטומטית	0368.4140	
3	אימות תוכנה וחומרה	0368.4141	
3	אלגוריתמים קומבינטוריים	0368.4142	
3	מערכות שכתוב	0368.4143	
3	אופטימיזציה גיאומטרית	0368.4144	
3	קודים לתיקון שגיאות	0368.4145	
3	תורת המטרואידים	0368.4146	
3	נושאים נבחרים בתורת התכנות	0368.4148	
3	למידה סטטיסטית בחישוביות עצבית	0368.4149	
3	הוכחות אפס מידע	0368.4152	
3	נושאי מחקר בתאוריה של מדעי המחשב	0368.4156	

<sup>1</sup> יינתן בשפה האנגלית.

## חטיבת התיאוריה - המשך

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	שיטות אנליטיות במדעי המחשב	0368.4157	בחירה
3	אלגוריתמים הסתברותיים ודרנדומיזציה	0368.4159	
3	סמנטיקה ואפליקציה של שפות תכנות	0368.4160	
3	פרייה ו- SWavelet	0368.4161	
3	יסודות הקריפטוגרפיה (ד.ק. 0368.3049)	0368.4162	
3	אלגוריתמים בזמן תת-לינארי	0368.4167	
3	חישוביות בגנטיקה הומנית	0368.4168	
3	קריפטוגרפיה ותורת המשחקים	0368.4170	
3	פרוטוקולים קריפטוגרפים	0368.4171	
3	גיאומטריה חישובית	0368.4211	
3	בניות מפורשות של אקסטרקטורים	0368.4215	
3	ניתוח אלגוריתמים	0368.4222	
3	סיבוכיות מתקדמת - הוכחות אינטראקטיביות	0368.4227	
3	שיטות ומודלים פורמליים במדעי המחשב	0368.4280	
3	נושאים מתקדמים במבני נתונים	0368.4281	
3	סריגים במדעי המחשב	0368.4282	
3	חישוב מוגבל זיכרון	0368.4283	
3	נושאים מתקדמים בגיאומטריה חישובית	0368.4310	
3	שיטות הסקה במערכות בינה מלאכותית	0368.4311	
3	נושאים מתקדמים במבני נתונים	0368.4339	
3	הכוח של חישוב הסתברותי	0368.4340	
3	עקרונות אינטראקציה	0368.4345	
3	סמנטיקה של שפות תכנות	0368.4348	
3	לוגיקה מתקדמת	0368.4416	
3	נושאים חישוביים בתורת המשחקים	0368.4428	
3	חישוב מבוזר	0368.4429	
3	אנליזה של פונקציות בוליאניות וסיבוכיות	0368.4456	

## החטיבה היישומית

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	Wavelets ושימושיהם בעיבוד אות/תמונה	0368.4003	בחירה
3	ביואינפורמטיקה מבנית	0368.4007	
3	שפות תכנות : עקרונות השוואתיים	0368.4008	
3	רבוטיקה אלגוריתמית ותכנון תנועה	0368.4010	
3	מבוא לראייה ממוחשבת	0368.4014	
3	זיהוי תבניות	0368.4016	
3	אלגוריתמים לביולוגיה מולקולרית	0368.4020	
3	למידה חישובית : יסודות	0368.4034	
3	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים	0368.4048	
3	עיבוד תמונה דיגיטלי	0368.4059	
3	סינכרוניזציה בחישוב מקבילי	0368.4061	
3	חישוב מקבילי	0368.4064	

## החטיבה היישומית - המשך

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	שיטות דחיסה ליישומי מולטימדיה	0368.4068	בחירה
3	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת	0368.4070	
3	חישוב גיאומטרי יישומי ו- CGAL	0368.4073	
3	קורס מתקדם בחישוב מקבילי	0368.4076	
2	נושאים מתקדמים ברשתות IP	0368.4082	
3	נושאים בהנדסת תוכנה	0368.4135	
3	ניתוח שבבי DNA ורשתות גנטיות	0368.4137	
3	נושאים מתקדמים במערכות בסיסי נתונים	0368.4147	
3	למידה סטטיסטית בחישוביות עצבית	0368.4149	
3	תורת הקודים האלגוריתמים	0368.4153	
3	נושאים מתקדמים במידול וחישוב ויזואלי	0368.4164	
3	קורס מתקדם במערכות מחשב	0368.4166	
3	חישוביות בגנטיקה הומנית	0368.4168	
3	בטיחות במערכות חישוב	0368.4169	
3	קריפטוגרפיה ותורת המשחקים	0368.4170	
3	גיאומטריה חישובית	0368.4211	
3	ניתוח רשתות ביולוגיות	0368.4212	
3	כריית מידע	0368.4225	
3	חישוב מדעי	0368.4226	
3	ארכיטקטורת מחשבים	0368.4258	
3	מבוא לעיבוד אותות (גם למתמטיקה שימושית)	0368.4276	
3	בינה מלאכותית ותכנון	0368.4330	
3	תכנון ומימוש של שיטות מתקדמות בקומפילרים	0368.4332	
3	עיבוד שפה טבעית ואחזור מידע	0368.4341	
3	תיכון גיאומטרי בעזרת מחשב (CAGD)	0368.4403	
3	חישוב מבוזר	0368.4429	
3	ניהול משאבים ברשתות תקשורת - מודלים ויישומים	0368.4432	



**קורסים מוכרים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב**

**קורסים מתואר "בוגר אוניברסיטה" במדעי המחשב**

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	תורת הגרפים	0366.3267	בחירה
3	נושאים נבחרים במודלים חישוביים	0368.3000	
3	אלגוריתמים	0368.3012	
3	מבוא לחישוב עצבי	0368.3013	
3	גרפיקה ממוחשבת	0368.3014	
3	פרוטוקולים ורשתות מחשבים	0368.3016	
3	נושאים מתקדמים באינטרנט	0368.3036	
3	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת	0368.3042	
3	מבוא לקריפטוגרפיה מודרנית	0368.3049	
3	הנדסת תוכנה מוכוונת עצמים	0368.3052	
3	מבוא ללמידה חישובית	0368.3060	
4	קומפילציה	0368.3133	
3	מבוא להגנת תקשורת ומסחר	0368.3261	
3	רשתות עצבים מלאכותיות	0368.3324	
3	פיתוח מערכות זמן בגישה הפורמלית	0368.3460	
3	מערכות הפעלה למתקדמים	0368.3461	
4	תכנות מעבדים רבי ליבות	0368.3469	
3	ביואינפורמטיקה מבנית	0382.3101	
3	ביולוגיה מערכתית חישובית	0382.3104	

**קורסים מתקדמים מהחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים**

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	זרימה ברשתות	0365.4125	בחירה
3	אלגוריתמים מקורבים באופטימיזציה קומבינטורית	0365.4150	
3	כריית מידע	0365.4240	
3	אופטימיזציה 1	0365.4409	
3	אופטימיזציה 2	0365.4414	
3	תורת התורים	0365.4436	
3	תכנות בשלמים	0365.4542	

## **מסלול בביואינפורמטיקה במסגרת תואר מוסמך במדעי המחשב, במדעי החיים, או ברפואה**

### **מסגרת ארגונית**

התכנית משותפת לפקולטה למדעי החיים, לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעים מדויקים (ביה"ס למדעי המחשב) ומנחי הסטודנטים בתכנית, ישתייכו לפקולטות אלו. ככלל, השיוך הפקולטתי והאדמיניסטרטיבי של התלמידים ייקבע על פי שיוך המנחה הראשית (ניתן לחרוג מכלל זה על פי בקשת הסטודנט/ית ובאישור ועדת התוכנית). לתוכנית תוקם ועדה שתכיל נציג מכל אחת משלוש היחידות, ותשמש כוועדת קבלה והיגוי.

### **קבלת תלמידים:**

יתקבלו לתכנית בוגרי תוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה, או בוגרי תואר דו חוגי בביולוגיה – מדעי המחשב באוני' תל-אביב, אשר הציון הממוצע שלהם הוא לפחות 85. מבוגרי התואר הדו חוגי יידרשו כהשלמות שלושה מארבעת קורסי הליבה מתוכנית התואר הראשון בביואינפורמטיקה (ראו רשימה מצורפת), הקורס "מעבדה בכלים לביואינפורמטיקה", והקורס בסטטיסטיקה מתכנית התואר הראשון במסלול. **בוגרי תכניות אחרות בעלי ציון ממוצע מתאים יתקבלו על תנאי שיעמדו בקורסי השלמה שיוטלו עליהם ע"י ועדת הקבלה לתכנית, בציון ממוצע משוקלל של 85 לפחות.** קורסי ההשלמה נועדו להביא את התלמידים לידיע השקול לתכנית המלאה בתוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה באוני' תל-אביב, וייקבעו תוך התחשבות בקורסים שלמדו ובכיוון המחקר שלהם.

לכל המתקבלים לתכנית (כולל בוגרי תוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה) מהווה מעבר הקורס "סיבוכיות" (או קורס שקול לו במוסד אחר) בציון 80 לפחות דרישת קדם לקבלה.

תלמידים לתכנית יתקבלו ע"י ועדת התוכנית על סמך ציונים, מכתבי המלצה, ובמידת הצורך ראיון אישי. הקבלה מותנית בהסכמת חבר/ת סגל בתחום לשמש כמנחה.

### **משך הלימודים**

משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" הוא ארבעה סמסטרים ולכל היותר שישה סמסטרים. רק במקרים מיוחדים תשקול ועדת ההוראה לתואר שני לאשר חריגה מפרק זמן זה.

### **עבודת גמר**

התואר המוצע כולל הגשת עבודת גמר (תזת מוסמך), הצגתה בסמינר ובחינה בעל פה. בנוסף למנחה הראשי, מומלץ לצרף מנחה נוסף (או לפחות יועץ), כך שלתלמיד תהיה הנחייה מהיבט חישובי ומהיבט ביולוגי-רפואי גם יחד.

### **בחירת הגמר**

בחירת הגמר כוללת את נושא עבודת הגמר ונושאים בשטחים הקרובים לנושא העבודה. הבחינה תהיה בע"פ, בנוכחות המנחה ושני בוחנים נוספים. ציוני עבודת הגמר ובחינת הגמר ייקבעו ע"י המנחה ושני הבוחנים.

### **ציון סופי לתואר**

הציון הסופי לתואר "מוסמך אוניברסיטה" מורכב כדלקמן:

45%	-	משקל הציונים בקורסים ובסמינרים
40%	-	משקל ציון עבודת הגמר
15%	-	משקל ציון בחינת הגמר

## תכנית הלימודים במסלול

הלימודים יכללו קורסים, ביצוע עבודות מחקר, הגשת עבודת גמר (תזת מוסמך) בכתב ועמידה בבחינת גמר. הקורסים הנדרשים יורכבו מארבע חטיבות. כל חטיבה מורכבת ממספר קורסים, כאשר התלמידים יידרשו ללמוד 29-33 ש"ס בסה"כ, כפוף להגבלות הבאות על מספר הנקודות מכל חטיבה:

- מחטיבה 1 (מדעי המחשב וסטטיסטיקה) יש ללמוד לפחות 6 ש"ס.
- מחטיבה 2 (מדעי החיים / רפואה) יש ללמוד לפחות 6 ש"ס.
- מחטיבה 3 (קורסים ייעודיים) יש ללמוד שלושה קורסים (9 ש"ס סה"כ) וסמינר משותף בביואינפורמטיקה (2 ש"ס).
- מחטיבה 4 (קורסים מיחידות אחרות) ניתן ללמוד לכל היותר 3 ש"ס (עד 5 ש"ס לסטודנטים שלומדים עד 2 ש"ס בסמינרי מחקר)
- לסטודנטים שלומדים עד 2 ש"ס בסמינר מחקר.

בנוסף, יוכלו הסטודנטים ללמוד עד 4 ש"ס סמינר מחקר לפי דרישת המנחה.

1. **קורסים במדעי המחשב:** לפחות 6 ש"ס, ולפחות 3 ש"ס מכל אחת משתי הקבוצות א' ו-ב'. באישור המנחה והוועדה ניתן ללמוד קורסים אחרים **מְרַשֵּׁמַת קורסי המוסמך** בביה"ס למדעי המחשב.

א. קורסים בלמידה חישובית, כריית מידע, סטטיסטיקה ורשתות עצבים מלאכותיות:

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3+2 ת'
0365.4133	תיאוריה סטטיסטית מתקדמת	3
0365.4240	כריית מידע	3
0365.4423	ניתוח רב-משתני	3
0368.3324	רשתות עצבים מלאכותיות	3
0368.4016	זיהוי תבניות	3
0368.4034	למידה חישובית: יסודות	3
0368.4149	חישוב עצבי	3
0368.4225	כריית מידע	3

ב. קורסים באלגוריתמים:

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
0368.4042	אלגוריתמי קרוב קומבינטוריים	3
0368.4139	שיטות אלגוריתמיות	3
0368.4211	גיאומטריה חישובית	3
0368.4222	ניתוח אלגוריתמים	3
0368.4226	חישוב מדעי	3
0368.4821	נושאים מתקדמים במבני נתונים	3

2. **קורסים במדעי החיים / רפואה** (לפחות 6 ש"ס):

יש לבחור את הקורסים במדעי החיים וברפואה המפורטים מטה, למעט קורס אחד בהיקף של עד 3 ש"ס, אותו ניתן לבחור ממכלול קורסי הבחירה בביולוגיה לשנה ג' תואר בוגר, או קורסים מתקדמים בפקולטה לרפואה לשנה ג', או מקורסי תואר מוסמך. קורס חופף לקורס שנלקח במסגרת התואר הראשון או דרישות ההשלמה, לא יוכל להילקח. באישור המנחה והוועדה ניתן ללמוד קורסים אחרים **מְרַשֵּׁמַת קורסי המוסמך** או **קורסי הבחירה** בפקולטה למדעי החיים או בביה"ס לרפואה.

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס
6	מבוא לפרמקולוגיה	0104.2505
2	אבולוציה של האדם	0111.2701
2	נושאים נבחרים בביולוגיה התפתחותית וסרטן	0114.6570
4	נוירוביולוגיה מולקולרית	0116.5926
2	ביולוגיה מבנית וחישובית	0116.5299
4	מבוא לתורת המחלות	0117.5618
2	מוות תאים בתהליכי התפתחות	0141.2005
2	תנועה תוך תאית: מנגנונים מולקולריים	0141.2007
4	גנטיקה מולקולרית וביופיסיקה של תהליכי אור בצמחים	0411.3119
3	ביולוגיה מולקולרית למתקדמים: עולם הרנ"א	0421.4129
3	מודלים מתמטיים בביולוגיה	0431.4609
2	ביולוגיה של התא למתקדמים ב	0452.1114
2	ביולוגיה של התא למתקדמים א	0452.3114
3	מה-DNA ועד לאוכלוסיה	0453.3394
4	יחסי תפקוד מבנה בחלבונים ובחומצות גרעין	0453.4009
4	גנטיקה כללית – מעבדה	0455.2626
4	ביוכימיה מעבדה	0455.2665
4	אימונולוגיה כללית	0455.2688
2	גישות חדשות לאנליזה גנטית של אוקריוטים	0455.3024
2	ביולוגיה מולקולרית של מחלות מדבקות ממקור חיידקי	0455.3032
3	וירולוגיה מולקולרית של נגיפים אנימליים	0455.3034
2	גנטיקה מולקולרית של האדם	0455.3035
4	תקשורת בין גנומים באאוקריוטים	0455.3048
2	גנטיקה של אוכלוסיות והתאוריה האבולוציונית	0455.3061
4	מבוא לנוירוביולוגיה	0455.3237
3	הנדסה גנטית	0455.3360
4	פרמקולוגיה לביוטכנולוגים	0455.3465
3	מודלים דינאמיים בביולוגיה	0455.3514
4	גנטיקה של מיקרואורגניזמים ובקרת הביטוי הגנטי	0455.3682
3	איתותים מולקולרים בתהליכי חלוקה התמינויות ואפופטוזיס	0455.3798
2	ביוטכנולוגיה מולקולרית של ממברנות	0455.3806

3. **קורסים ייעודיים בביואינפורמטיקה** (סמינריון משותף בביואינפורמטיקה בהיקף 2 ש"ס + שלושה קורסים, בהיקף 9 ש"ס סה"כ):

א. **0368.4607 סמינר משותף בביואינפורמטיקה** - הסמינריון יינתן **במשותף** ע"י שני מרצים, אחד ממדעי המחשב ואחד ממדעי החיים או מרפואה. במסגרתו יציגו הסטודנטים עבודות מדעיות חדשניות וידונו בהן בכיתה.

מס' הקורס	שם הקורס	היקף ש"ס
0368.4137	ניתוח ביטוי גנים, שבבי ד.נ.א.	3
0368.4154	מידול בהיקף נרחב של מטבוליזם תאי	3
0368.4155	שיטות מתקדמות בביואינפורמטיקה מבנית ותכנון ממוחשב של תרופות	3
0368.4212	ניתוח רשתות ביולוגיות	3
0368.4168	חישוביות בגנטיקה הומנית (מדעי המחשב)	3
0452.3118	אפליקציות ביולוגיות של הסקה בייסיאנית ונראות מירבית	3

ב. ג. ד. ה. ו. ז. ח. קורס ליבה אשר לא נלקח במסגרת ההשלמות או במסגרת התואר בוגר (רשימת קורסי הליבה מתוכנית התואר הראשון בביואינפורמטיקה: **גנומיקה**, **חישובית**, **אבולוציה מולקולרית**, **ביואינפורמטיקה מבנית 1**, **מבנה ופעילות של חלבונים ב"**, **ביולוגיה מערכתית חישובית**).

4. **קורסים מיחידות אחרות** (לכל היותר 3 ש"ס. תלמידים שלומדים עד 2 נק' בסמינר מחקר יוכלו ללמוד עד 5 ש"ס מקבוצה זו):

מס' הקורס	פקולטה	שם הקורס	היקף בש"ס
0111.2206	רפואה	אתיקה רפואית - קורס חצי סמסטריאלי	1
0455.3399	מדעי החיים	כתיבה מונחית של הצעת מחקר או מאמר סקירה	2
0618.1041	מדעי הרוח	מבוא לפילוסופיה של המדע	2
1221.4110	ניהול	ניהול איכות	2
1221.6202	ניהול	ניהול פרויקטים - סמינר	2
1231.2212	ניהול	התנהגות ארגונית למינהל עסקים	4
1242.2220	ניהול	עיצוב מסדי נתונים	2
1242.3244	ניהול	ניהול ידע	2
1411.5971	משפטים	דיני פטנטים	2
1411.6569	משפטים	קניין רוחני באמנות ובהסכמים בינ"ל	2

קורסים אלה יוכלו להילקח ע"י סטודנטים בתוכנית ללא דרישות קדם.

**רשימת מנחים פוטנציאליים:****הפקולטה לרפואה:**

karena@tauex.tau.ac.il	1. פרופ' קרן אברהם
gilast@tauex.tau.ac.il	2. ד"ר גיל אסט
ruthnu@tauex.tau.ac.il	3. פרופ' רות נוסינוב
nshomron@post.tau.ac.il	4. ד"ר נועם שומרון
ruppin1@tauex.tau.ac.il	5. פרופ' איתן רופין
yossish@post.tau.ac.il	6. פרופ' יוסי שילה

**הפקולטה למדעי החיים:**

nirb@tauex.tau.ac.il	1. ד"ר ניר בן-טל
urigo@tauex.tau.ac.il	2. ד"ר אורי גופנא
heran@post.tau.ac.il	3. ד"ר ערן הלפרין
dannyc@tauex.tau.ac.il	4. ד"ר דני חיימוביץ
iftachn@tauex.tau.ac.il	5. ד"ר יפתח נחמן
talp@tauex.tau.ac.il	6. ד"ר טל פופקו
martin@post.tau.ac.il	7. פרופ' מרטין קופייק

**ביה"ס למדעי המחשב:**

danha@tauex.tau.ac.il	1. פרופ' דן הלפרין
heran@post.tau.ac.il	2. ד"ר ערן הלפרין
wolfson@tauex.tau.ac.il	3. פרופ' חיים וולפסון
ruppin1@tauex.tau.ac.il	4. פרופ' איתן רופין
bchor@tauex.tau.ac.il	5. פרופ' בני שור
shamir@cs.tau.ac.il	6. פרופ' רון שמיר
roded@post.tau.ac.il	7. פרופ' רוודד שרן

סטודנט יכול לבחור גם כל מנחה אחר מהיחידה בה ירשם למוסמך, באישור ועדת התוכנית.

## לימודים לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" Ph.D.

בבית הספר למדעי המחשב קיימים שני מסלולי לימודים לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה"  
Ph.D. : מסלול רגיל ומסלול ישיר.

פרטים על הדרישות ומהלך הלימודים במסלולים אלה ניתן לקבל במזכירות בית הספר, בתקנון  
האוניברסיטה הכללי ("הדפים הצהובים") ובאתר האוניברסיטה :

[www.tau.ac.il/tau-rules](http://www.tau.ac.il/tau-rules)

וכן באתר ביה"ס למדעי המחשב :

[www.cs.tau.ac.il/](http://www.cs.tau.ac.il/)

