



מכון טכנולוגי חולון  
Holon Institute of Technology

# הפקולטה למדעים

תשע"ח

# הפקולטה למדעים

דקאן הפקולטה: פרופ' עזרא זאב

## מחלקות הפקולטה

מתמטיקה

מדעי המחשב

פיסיקה

## מבוא

הפקולטה למדעים פועלת בשלושה כיוונים עיקריים:

1. קיום תכניות לימוד הבאות:  
תכנית לימודים לתואר ראשון B.Sc. במתמטיקה שימושית  
תכנית לימודים לתואר ראשון B.Sc. במדעי המחשב
2. מתן קורסים במדעים: מתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב, לכל הפקולטות במכון.
3. מחקר מדעי

הפקולטה מונה כיום 38 חברי סגל אקדמי תקני ובהם 9 בדרגות פרופסור מן המניין ו-6 פרופסורים חברים. הפקולטה מקיימת פעילות רחבה בארגון כנסים וימי עיון, סמינר בפיסיקה, קולוקוויום מתמטי, סמינר במדעי המחשב, ועוד.

המטרות העיקריות של הפקולטה למדעים:

הקניית ידע, הנוגע למקצועות המדעיים (מתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב), ברמה הנדרשת בתעשיות המתקדמות וברמה אקדמית גבוהה. הפעלת מעבדות לצורכי הוראה ומחקר, כאשר לסטודנטים מצטיינים יתאפשר לבצע פרויקטים בשיתוף עם התעשייה, ואם יחפצו בכך, תינתן להם האפשרות להשתלב במחקרם של אנשי הסגל. בניית קשרי גומלין עם תעשיית היי-טק ועם מוסדות אקדמיים ואנשי אקדמיה למען קידום המחקר, התעשייה ועזרה לקהילה באשר היא.

## פעילות הפקולטה

חברי הסגל בפקולטה למדעים מעורבים במחקר בתחומים: מתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב, מפרסמים מאמרים בכתבי עת מובילים, זוכים במענקי מחקר יוקרתיים, נותנים הרצאות בכנסים בינלאומיים חשובים ומארגנים כנסים וימי עיון במסגרת הפקולטה. חברי סגל רבים הם בעלי ניסיון מעשי רב אשר בא לידי ביטוי בקשירת קשרים הדוקים עם תעשיות עתירות ידע. קשירת קשרים זאת מאפשרת ביצוע פרויקטים מעשיים במגוון תחומי היי-טק. בפרויקטים אלה מעורבים חברי סגל הפקולטה וסטודנטים מצטיינים. הפקולטה מקיימת פעילויות וקשרים משותפים עם תלמידים מחוננים מבתי ספר תיכוניים בחולון.

## חברי הסגל האקדמי בפקולטה למדעים

בפקולטה למדעים סגל אקדמי משלוש מחלקות: מתמטיקה, מדעי המחשב ופיסיקה. חברי הסגל מלמדים את מגוון קורסי השירות במתמטיקה, בפיסיקה ובמדעי המחשב - לכל הסטודנטים, הלומדים במכון טכנולוגי חולון.

### המחלקה למתמטיקה

ד"ר ירמיהו קמינסקי	ד"ר אליזאבט לונה	פרופ' מרק אגרנובסקי
ד"ר מיכאל קרויטר	ד"ר ויקטור גוטליב	פרופ' אנטולי גולברג
ד"ר אלעד שגב	ד"ר בוריס גוטקין	פרופ' עזרא זאב
	ד"ר דימטרי גולדשטיין	פרופ' אדוארד יעקובוב
	ד"ר שי גול	פרופ' יוג'ין קנציפר
	ד"ר דוד גרבר	פרופ' דוד שויחט
	ד"ר אלכסנדר ספיבק	פרופ' בן-ציון שקליאר

### המחלקה למדעי המחשב

ד"ר אהובה מועלם	ד"ר איילת בוטמן	פרופ' אלכסנדר בוכמן
ד"ר גילה מורגנשטרן	ד"ר רדאל בן-אב	פרופ' סמרי ברנוב
ד"ר ולדימיר נודלמן	ד"ר מיכל גורדון	פרופ' יוג'ין לבנר
ד"ר מרק קורנבליט	ד"ר ברוריה הברמן	פרופ' יוג'ין מנדרסקו
ד"ר נעמה קופלמן	ד"ר ניסים הראל	
ד"ר מיכאל קיפרברג	ד"ר יאיר ויסמן	
ד"ר יוליה קמפנר	ד"ר מרק טרכטנברוט	
ד"ר יהונתן שלר		

### המחלקה לפיסיקה

פרופ' אלה זאק	פרופ' בוריס פיינברג
ד"ר האשם זועבי	פרופ' אמנון פרוכטמן
ד"ר אלכסנדר לייכטמן	פרופ' איליה ריפס
	פרופ' לב רפופרט

### מנהלת הפקולטה

דנית ממרוד-כהן - עוזרת דקאן הפקולטה למדעים  
אהובה אורן - רכזת המחלקה למדעי המחשב שנים ב' ו ג'  
נופר כהן - רכזת המחלקה למדעי המחשב שנה א'  
מייטל סנקש - רכזת המחלקה למתמטיקה ולמתמטיקה שימושית  
לימור כהן – רכזת פקולטה

## המחלקה למתמטיקה

המחלקה כוללת אנשי סגל תקינים ומורים מן החוץ. לחברי הסגל יש מוניטין רב במחקר ובביצוע פרויקטים בתעשייה ובמשק. תשומת לב מיוחדת בתכנית מוקדשת להוראה ולהנחיה. הצוות האקדמי מקיים מערכת קשרים מדעיים מסועפת עם מוסדות אוניברסיטאיים ומרכזי מחקר בארץ ובחו"ל.

המחלקה מקיימת מזה למעלה מעשור קולוקוויום מתמטי, כנסים בין לאומיים בתחום אנליזה מרוכבת וראייה ממוחשבת. וכן הרצאות בנושאי מתמטיקה בתעשייה שאליהן הוזמנו אנשי תעשייה.

**ראש המחלקה למתמטיקה : פרופ' אנטולי גולברג**  
**ראש החוג למתמטיקה שימושית : ד"ר ירמיהו קמינסקי**

### חברי הסגל האקדמי התקני

ד"ר ירמיהו קמינסקי  
ד"ר מיכאל קרויטר  
ד"ר אלעד שגב

ד"ר אליזאבט לונה  
ד"ר ויקטור גוטליב  
ד"ר בוריס גוטקין  
ד"ר דימטרי גולדשטיין  
ד"ר שי גול  
ד"ר דוד גרבר  
ד"ר אלכסנדר ספיבק

פרופ' מרק אגרנובסקי  
פרופ' אנטולי גולברג  
פרופ' עזרא זאב  
פרופ' אדוארד יעקובוב  
פרופ' יוג'ין קנציפר  
פרופ' דוד שויחט  
פרופ' בן-ציון שקליאר

רכזת המחלקה למתמטיקה ולמתמטיקה שימושית: **מייטל סנקש**

בניין 8, חדר 421  
טל/פקס 03-5026601  
דוא"ל: meaitals@hit.ac.il

## תחומי התמחות של אנשי הסגל במחלקה למתמטיקה

במחלקה למתמטיקה יש צוות אקדמי, הכולל אנשי סגל תקניים ומורים מן החוץ. לחברי הסגל יש מוניטין רב במחקר פרויקטים ובביצועים, בתעשייה(תשומת לב מיוחדת בתכנית תוקדש להוראה ולהנחיה).

שם המרצה	דרגה	תחום פעילות והתמחות
פרופ' מרק אגרנובסקי	פרופ' מן המניין	אנליזה הרמונית ומרכבת, בעיות הפוכות.
פרופ' אנטולי גולברג	פרופ' חבר	אנליזה מתמטית, אלסטיות מתמטית, פיתוח שיטות חישוב
פרופ' עזרא זאב	פרופ' מן המניין	בקרה רובוסטית בתנאי אי וודאות.
פרופ' אדוארד יעקובוב	פרופ' מן המניין	אנליזה מרכבת, אלסטיות מתמטית, בניית מודלים מתמטיים (אופטיקה לא ליניארית, פיזור חום, אקולוגיה, מודלים ברפואה), תורת הקטטרופות
פרופ' יוג'ין קנציפר	פרופ' חבר	פיסיקה מתמטית, מטריצות אקראיות, אותות אקראיים, אנליזה סטוכסטית, מערכות לא מסודרות וכאוס
פרופ' דוד שויחט	פרופ' מן המניין	אנליזה מרכבת, תורת הפונקציות הגיאומטרית, מערכות דינאמיות.
פרופ' בן-ציון שקליאר	פרופ' חבר	מתמטיקה תעשייתית ויישומית (בקרה אוטומטית, בקרה אופטימלית, משוואות אבולוציה ומשוואות פונקציונאליות דיפרנציאליות)
ד"ר אליזארס לונה	מרצה בכירה	אנליזה מרכבת.
ד"ר ויקטור גוטליב	מרצה בכיר	מתמטיקה תעשייתית, דינאמיקה לא ליניארית
ד"ר בוריס גוטקין	מרצה בכיר	פיסיקה מתמטית.
ד"ר דימטרי גולדשטיין	מרצה בכיר	אנליזה פונקציונאלית, תורת האופרטורים, תורת המטריצות, אנליזה הרמונית
ד"ר שי גול	מרצה	גאומטריה דיסקרטית, גאומטריה חישובית
ד"ר דוד גרבר	מרצה בכיר	גיאומטריה אלגברית, שיטות חישוב, הצפנה בחבורות לא-קומוטטיביות, קומבינטוריקה גיאומטרית.
ד"ר אלכסנדר ספיבק	מרצה בכיר	משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות, תהליכי דיפוזיה, בעיות אופטימום, מודלים מתמטיים לביולוגיה, בעיות החיפוש הדיסקרטי, אופטימיזציה דיסקרטית

ד"ר ירמיהו קמינסקי	מרצה בכיר	גיאומטריה דיפרנציאלית, בקרת מערכות לא ליניאריות, ראייה ממוחשבת במרחבים תלת-ממדיים.
ד"ר מיכאל קרויטר	מרצה בכיר	פיסיקה מתמטית ותאורטית של אנרגיות גבוהות, תורות שדה של על-מיתרים, תורות שדה על סריג, סופרסימטריה.
ד"ר אלעד שגב	מרצה	מודלים מתמטיים וסימולציות למערכות פיסיקאליות מורכבות
מר אהרון כהן	חוזר אישי	GIS

# תכנית הלימודים התלת-שנתית לתואר בוגר במדעים B.Sc. במתמטיקה שימושית

## כללי

כמו בארצות אחרות, הנמצאות בחזית הקדמה הטכנולוגית, גם בישראל קיים ביקוש, שהולך וגדל לכוח אדם מיומן בעל רקע מדעי וטכנולוגי. חלק ניכר מהביקוש הוא לבוגרים, שעוסקים במה שאפשר לכוון מתמטיקה תעשייתית. מתמטיקאים תעשייתיים רבים בארץ מועסקים בתעשייה האווירית, בתעשיות הביטחוניות ובחברות, אינטל, מוטורולה, מרכז המחקר של IBM, המכון למתמטיקה תעשייתית בבאר שבע ותעשיות היי-טק אחרות. כמו כן המגזר הפיננסי מעסיק מתמטיקאים תעשייתיים ושימושיים. כל התחזיות מראות, שהצורך במתמטיקאים בתעשייה (כולל תעשיית היי-טק) ובמגזר העסקי והארגוני ילך ויגדל. המתמטיקאי התעשייתי מתרגם את הבעיה שמוצגת לפניו לשפה מתמטית ובאמצעות בנייה של מודל מתמטי מתאים, מוצא פתרון יעיל תוך שימוש בשיטות מתמטיות ומציע דרכים ליישום הפתרון בצורה, ההולמת את התנאים בשטח והמובנת לארגון.

## ייעוד התכנית

המחלקה מציינת את הסטודנטים בידע רחב ובהבנה עמוקה של המתמטיקה, אלגוריתמים ותכנות. תכנית הלימודים מקנה לסטודנט את הכלים המתמטיים המאפשרים לו השתלבות בתחומי הטכנולוגיה השונים.

## מטרת התכנית

מטרת תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במתמטיקה שימושית היא להכשיר כוח אדם מיומן למגזרים התעשייתיים, העסקיים והארגוני. התכנית מעניקה לבוגריה ידע רחב ועמוק במתמטיקה, אלגוריתמים, תכנות, מיומנות והתנסות בבניית מודלים מתמטיים, וקשר עם אנשי תעשייה ועם אנשים מדיסציפלינות אחרות.

התכנית נפרשת על-פני שלוש שנות לימוד – התכנית תעסוק בהקניית מיומנות בבניית מודלים מתמטיים ובהכנת הבוגר להבנה ולתקשורת טובות עם אנשים מן התעשייה ומדיסציפלינות אחרות. להשגת מטרת אלו, הסטודנטים ייחשפו במהלך הלימודים לבעיות מעשיות מן התעשייה והמשק, שיוצגו בשיתוף עם גורמי חוץ.

## מאפייני התכנית

תכנית למתמטיקה שימושית הוקמה על מנת לענות לדרישות תעשיית ההיי-טק. הטכנולוגיה העכשווית והעתידיה מושתתות ומהוות שימוש תמידי בכלים מתמטיים רבים ומגוונים. התכנית למתמטיקה שימושית מקנה ידע מעמיק בשלושה מרכיבים יסודיים של כל פיתוח טכנולוגי מתקדם:

1. כלים מתמטיים מגוונים קלסיים וחדשניים,
2. תכנות ואלגוריתמים מתקדמים,
3. עיבוד אותות ויישומיו בתמונות, קול, חזוי סדרות זמן ועוד.

ההרכבים הנ"ל מעניקים ידע עיוני וניסיון מעשי לבוגרים ומאפשרים שילובם בכמעט כל פרויקטי ההיי-טק הן מצד המידול המתמטי והחשיבה האלגוריתמית והן מצד הפיתוח והתכנות.

בנוסף הקשר עם התעשייה מודגש במסגרת פרויקטים בהם הסטודנט משתתף. בכל קורסי הבחירה, הסטודנטים נדרשים להבין, לנתח ולממש אלגוריתמים שפורסמו בספרות המקצועית.

### **פרופיל הבוגר**

בוגרי התכנית משתלבים בתפקידי פיתוח, בתעשיות הנמצאות בחזית המדע המתקדם ובטכנולוגיות העילית, ותורמים לפיתוח ולקידום התעשייה, המשק והכלכלה. בוגרים יוכלו להמשיך בלימודיהם לתארים גבוהים באוניברסיטאות בארץ ובחו"ל. למחלקה יש קשרים הדוקים עם חברות היי-טק, המעוניינות להעסיק סטודנטים מצטיינים במהלך לימודיהם.



## תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במתימטיקה שימושית

מקרא: ש' – שיעור; ת' – תרגיל; מ' – מעבדה; ש"ס – שעות סמסטריאליות; נ"ז – נקודות זכות.

### כללי

תכנית הלימודים כוללת מקצועות יסוד במתמטיקה, במדעי המחשב, במחשבים, מקצועות בחירה, הקשורים למקצועות היסוד, וכן סמינרים וסדנאות, שבהם יובאו בעיות מן התעשייה.

ניתן לסיים את התכנית, בקצב לימודים רגיל, בשלוש שנים.

### הרכב תכנית הלימודים

להשלמת התואר יש לצבור 122.5 נ"ז לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה כלליים - 92.0 נ"ז

קורסי בחירה – 24.5 נ"ז

קורסים כלליים – 6.0 נ"ז

### שנה א', סמסטר א'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
20151	חשבון אינפי 1	5	3	8	6.5
21166	מתמטיקה דיסקרטית	3	1	4	3.5
61101	מבוא למדעי המחשב	4	2	6	5.0
	סה"כ	12	6	18	15.0

### שנה א', סמסטר ב'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
20152	חשבון אינפי 2	4	2	6	5.0
20077	אלגברה לינארית	4	2	6	5.0
20019	הסתברות וסטטיסטיקה	3	1	4	3.5
	לימודי תשתית	2	0	2	2.0
	סה"כ	13	5	18	15.5

### שנה א, סמס קיץ

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
21207	תכנות בפיייתון	2	3	5	3.5
61104	מבני הנתונים	3	2	5	4.0
61108	סדנה מתקדמת בתכנות	2	2	4	3.0
	לימודי תשתית	2	0	2	2.0
	סה"כ	9	7	16	12.5

שנה ב', סמסטר א'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
21208	אנליזה נומרית	4	2	6	5.0
21182	פונקציות מורכבות	3	1	4	3.5
61309	תורת הגרפים	3	1	4	3.5
21183	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	3	1	4	3.5
	<b>סה"כ</b>	13	5	18	15.5

שנה ב', סמסטר ב'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
21171	משוואות דיפרנציאליות רגילות	3	1	4	3.5
61210	תכנון וניתוח אלגוריתמים	3	2	5	4.0
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	<b>סה"כ</b>	12	5	17	14.5

שנה ב', סמסטר קיץ

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
61307	תכנות מונחה עצמים	4	2	6	5.0
21173	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3	1	4	3.5
21172	בניית מודלים מתמטיים	3	1	4	3.5
	לימודי תשתית	2	0	2	2.0
	<b>סה"כ</b>	12	4	16	14.0

שנה ג', סמסטר א'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
21312	אלגוריתמים באופטימיזציה	3	1	4	3.5
21317	למידת מכונה	3	1	4	3.5
21184	עיבוד אותות ספרתי	3	2	5	4.0
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	סה"כ	12	5	17	14.5

שנה ג', סמסטר ב'

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
21185	מבוא לאנליזה מודרנית	3	1	4	3.5
21318	מודלים סדרתיים במדע הנתונים	3	1	4	3.5
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	סה"כ	12	4	16	14.0

שנה ג', סמס קיץ

מס'	שם הקורס	שיעור	תרגול	ש"ס	נ"ז
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	קורס בחירה	3	1	4	3.5
	סה"כ	6	2	8	7.0

122.5	144				סה"כ כללי
-------	-----	--	--	--	-----------

## רשימת קורסי בחירה

תחום - מולטימדיה						
תנאי קדם	נ"ז	ש"ס	סוג שיעור		שם הקורס	מס' קורס
-	3.5	4	1	3	עיבוד תמונות	21187
	3.5	4	1	3	מבוא לעיבוד אותות דיבור	21186
עיבוד תמונה	3.5	4	1	3	ראיית מכונה	21526
אלגברה לינארית	3.5	4	1	3	ראייה ממוחשבת רבת מבטים	65214

תחום - סטטיסטיקה ויישומיה						
הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	שיטות חיזוי (Time Series)	21513
הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	כלים מתמטיים לשוק המניות	21523
אינפי 2, הסתברות, אלגברה לינארית, אלגוריתמים באופטמזציה	3.5	4	1	3	הסקה סטטיסטית	21410
תכנות פייתון	3.5	4	1	3	הדמיית נתונים ככלי במחקר ופיתוח	21525
אלגוריתמים באופטימיזציה תכנות פייתון	3.5	4	1	3	תרחישי שימוש במתמטיקה תעשייתית	21527

תחום - סייבר						
	3.5	4	1	3	מבוא לתורת ההצפנה א'	21521
	3.5	4	1	3	מבוא לתורת ההצפנה ב'	
	3.5	4	1	3	אבטחת מחשבים	65337
	3.5	4	1	3	אבטחת רשתות ומרשתת	65338

תחום - משובצות מחשב						
	3.5	4	1	3	אפיון ותכנות מ"מ	50223
	3.5	4	1	3	מבוא לארכיטקטורת מחשב	50229
	3.5	4	1	3	שפות תכנות חומרה VHDL	

תחום - מערכות גיאוגרפיות						
-	3.5	4	1	3	מערכות מידע גאוגרפי 1	21201
מבוא למערכות מידע גאוגרפי	3.5	4	1	3	מערכות מידע גאוגרפי 2	21202

### קורסי בחירה נוספים:

תנאי קדם	נ"ז	ש"ס	סוג שיעור		שם הקורס	מס' קורס
	3.5	4	1	3	Java - תכנות בסביבת אינטרנט	65200
	3.5	4	1	3	בקרת מערכות לינאריות (אותו ומערכות)	21014
	3.5	4	1	3	עיבוד תמונות ביו-רפואיות	21408
משוואות דיפרנציאליות רגילות	3.5	4	1	3	סימולציה מתמטית	21407
טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	3.5	4	1	3	ייצוגי Wavelet ויישומיהם	21303
מבוא לאנליזה מודרנית	3.5	4	1	3	תורת הקירובים	21310
-	3.5	4	1	3	אופטימיזציה סטוכסטית	21501
-	3.5	4	1	3	אופטימיזציה דיסקרטית ושיטות אלגבריות בגרפים	21503
משוואות דיפרנציאליות רגילות	3.5	4	1	3	מבוא לאלמנטים סופיים	21504
משוואות דיפרנציאליות רגילות (במקביל)	3.5	4	1	3	מבוא להנדסת חשמל	50090
מתמטיקה דיסקרטית או לוגיקה למדעי המחשב	3.5	4	1	3	מבוא ללוגיקה עמומה	65236
-	3.5	4	1	3	מבוא לכלכלה	70001
חשבון אינפיניטסימלי 2	3.5	4	1	3	מבוא לתורת הקטסטורפות	21517
(ידע בסיסי בפיסיקה) 4-5 יח"ל חשבון אינפיניטסימלי 1	3.5	4	1	3	פיזיקה 1	20148
פיסיקה 1, חשבון אינפיניטסימלי 2	3.5	4	1	3	פיזיקה 2	20157
תכנות מערכות אלגוריתמים ומבני נתונים	3.5	4	1	3	מערכות בסיסי נתונים	61303
-	3.5	4	1	3	נושאים מתקדמים בבקרה אופטימאלית	21512
תכנות מערכות או מבנה המחשב ותורת המיתוג	3.5	4	1	3	רשתות תקשורת מחשבים	61305
משוואות דיפרנציאליות רגילות	3.5	4	1	3	שיטות איכותיות למערכות דינמיות	21510
-	3.5	4	1	3	פרויקט לתעשייה 1	21203
פרויקט לתעשייה 1	3.5	4	1	3	פרויקט לתעשייה 2	21204
בניית מודלים מתמטיים א'	3.5	4	1	3	בניית מודלים מתמטיים ב'	21175

## המחלקה למדעי המחשב

המחלקה למדעי המחשב מכינה את בוגריה לקריירה בפיתוח טכנולוגיות, מוצרי תוכנה ויישומי מחשב. כל חברי הסגל הם חוקרים ומרצים בעלי מוניטין בינלאומי. הלימודים במחלקה למדעי המחשב מציבים לסטודנטים אתגרים אינטלקטואליים ומקצועיים המקנים להם ידע רב, מיומנויות מגוונות ויכולת לבצע תפקידים רבים בענפים שונים בתחומי המחשב. בוגרי המחלקה יוכלו להמשיך ללימודי תארים מתקדמים בתחומי המחשב או המדעים.

## ראש המחלקה: ד"ר יוליה קמפנר

### חברי סגל אקדמי תקני

ד"ר גילה מורגנשטרן	ד"ר מיכל גורדון	פרופ' אלכסנדר בוכמן
ד"ר ולדימיר נודלמן	ד"ר ברוריה הברמן	פרופ' סמרי ברנוב
ד"ר מרק קורנבליט	ד"ר ניסים הראל	פרופ' יוג'ין לבנר
ד"ר נעמה קופלמן	ד"ר יאיר ויסמן	פרופ' יוג'ין מנדרסקו
ד"ר מיכאל קיפרברג	ד"ר מרק טרכטנברוט	ד"ר איילת בוטמן
ד"ר יוליה קמפנר	ד"ר אהובה מועלם	ד"ר רדאל בן-אב
ד"ר יהונתן שלר		

### רכזות המחלקה:

אהובה אורן	טל/פקס 03-5026554	דוא"ל: <a href="mailto:st_ahuva@hit.ac.il">st_ahuva@hit.ac.il</a> שנים ב' ו ג'
נופר כהן	טל/פקס 03-5026528	דוא"ל: <a href="mailto:nufarc@hit.ac.il">nufarc@hit.ac.il</a> שנה א'
לימור כהן	טל/פקס 03-5026798	דוא"ל <a href="mailto:limorc@hit.ac.il">limorc@hit.ac.il</a>

בניין 8, חדרים 420/425

## תחומי התמחות של אנשי סגל במחלקה למדעי המחשב

שם המרצה	דרגה אקדמית	תחום התמחות
פרופ' אלכסנדר בוכמן	פרופ' חבר	לוגיקה למדעי המחשב ובינה מלאכותית
פרופ' יוג'ין מנדרסקו	פרופ' חבר	תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים אחרים (מטריודים, גרידוידים)
פרופ' סמרי ברנוב	פרופ' מן המניין	מערכת CAD למעגלי VLSI, מודלים של מכונות בעלות מספר סופי של מצבים ומימוש חומרה, שפות תיאור חומרה
פרופ' לבנר יוג'ין	פרופ' מן המניין	בינה מלאכותית, תכנון וניתוח אלגוריתמים.
ד"ר איילת בוטמן	מרצה בכירה	אלגוריתמים להתאמת מחרוזות.
ד"ר רדאל בן-אב	מרצה בכיר	פיתוח מערכות ניידות (אנדרואיד), אינפורמציה קוונטית.
ד"ר מיכל גורדון	מרצה בכירה	ממשקים טבעיים לתכנות, שפות תכנות, רובוטיים חברתיים ופיתוח טכנולוגיות להוראה.
ד"ר ברוריה הברמן	מרצה בכירה	שימוש במבני נתונים אבסטרקטיים לייצוג ידע ופתרון בעיות בתכנות לוגי. תבניות אלגוריתמיות. תפיסת מושגים ופתרון בעיות במדעי המחשב. מודלים להוראה ולמידה לשיפור יכולות פתרון בעיות במדעי המחשב
ד"ר הראל ניסים	מרצה	כריית נתונים
ד"ר יאיר וייסמן	מרצה	מערכות הפעלה
ד"ר מרק טרכטנברוט	מרצה בכיר	שיטות פורמאליות לאפיון ולניתוח של התנהגות של מערכות זמן אמת. שיטות פורמאליות לבדיקות מונחות מודלים של מערכות תגובתיות מורכבות. שיטות וכלים ללימוד מרחוק של מדעי המחשב
ד"ר אהובה מועלם	מרצה בכירה	אלגוריתמים בתורת המשחקים, פרסום מקוון, מחשוב ענן.
ד"ר גילה מורגנשטרן	מרצה בכירה	גיאומטריה חישובית, אלגוריתמים בתורת הגרפים גרפי חיתוכים
ד"ר ולדימיר נודלמן	מורה בכיר	שיטות ממוחשבות בהוראת מתמטיקה ומדעי מחשב. חיזוי מידע. שיטות וכלים ללימוד מדעי מחשב מרחוק. גרפיקה ממוחשבת
ד"ר מרק קורנבליט	מרצה בכיר	אופטימיזציה קומבינטורית. אלגוריתמים על רשתות וגרפים, תורת האמינות
ד"ר נעמה קופלמן	מרצה בכירה	ביולוגיה חישובית, ביו-אינפורמטיקה, גנומיקה.

ד"ר מיכאל קיפרברג	מרצה	וירטואליזציה ואבטחת מידע.
ד"ר יוליה קמפנר	מרצה בכירה	אופטימיזציה קומבינאטורית, אלגוריתמים על מבנים קומבינאטורים (גרידוידים)
ד"ר יהונתן שלר	מרצה בכיר	סיווג טקסטים, ניתוח טקסטים, למידת מכונה, עיבוד שפה טבעית, data science.



## **תכנית הלימודים התלת-שנתית לתואר ראשון B.Sc.**

### **במדעי המחשב**

#### **מטרת התכנית**

התכנית מכשירה בוגרים שישתלבו בתחום המחשבים בתעשייה, בצד בוגרים שיפנו להמשך לימודים אקדמיים ולכיווני מחקר ופיתוח בתחום. בעולם ההיי-טק הטכנולוגי-המדעי המתפתח, הביקוש לבוגרי התכנית, שיהיו עם הכישורים המתאימים וההכשרה המתאימה, צפוי ללכת ולגדול והם עתידים למצוא את מקומם במגוון הולך וגדל של תפקידים בתעשייה. התכנית מציידת את בוגריה בגישה, בידע ובכלים, המאפשרים להם לפעול ולהתפתח לאורך שנים בתחום המחשבים, שבו הידע והטכנולוגיה מתחדשים בקצב מואץ.

#### **מאפייני התכנית**

תכנית הלימודים לתואר ראשון B.Sc במדעי המחשב מתמקדת בצרכים המיוחדים של התעשייה הישראלית, בתעשייה עתירת ידע (High Tech) ובצרכי האקדמיה המרכזיים. תכנית הלימודים מקנה ידע בסיסי תיאורטי ויישומי במדעי המחשב. בין הנושאים הנלמדים: אלגוריתמיקה - פתרון בעיות, תכנון וניתוח אלגוריתמים, הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות, עקרונות וטכנולוגיות פיתוח של מערכות מורכבות, ושימושים של מדעי המחשב בתחומים שונים.

#### **תשתיות**

המחלקה למדעי המחשב מעמידה לרשות התלמידים והחוקרים סביבות פיתוח מתקדמות. נוסף על אמצעי המחשוב של המכון עומדות לרשות המחלקה מספר מעבדות להוראה ולמחקר, אשר כוללים, בין השאר מעבדות לרובוטיקה ומערכות נבונות, VLSI – SoC, ראייה ממוחשבת, מערכות משובצות מחשב, וסייבר.

## מבנה התוכנית

הלימודים ברמה אוניברסיטאית נמשכים שלוש שנים על פני שישה סמסטרים במסלול הרגיל, ותשעה סמסטרים במסלול הגמיש.

היקף הלימודים בתכנית הוא 145 שעות סמסטריאליות (ש"ס), שהן 119.5 נקודות זכות (נ"ז). מתוכן ילמד התלמיד:

קורסים בסיסיים במתמטיקה	30 ש"ס	25.0 נ"ז
קורסי חובה במדעי המחשב	80 ש"ס	65.5 נ"ז
קורסי בחירה במדעי המחשב	28 ש"ס	21.0 נ"ז
לימודי תשתית	8 ש"ס	8.0 נ"ז
סה"כ	146 ש"ס	119.5 נ"ז

## פירוט תכנית הלימודים

הטבלאות הבאות יציגו את הקורסים בתכנית.

טבלה המציגה את תכנית הלימודים לפי סמסטרים.

בטבלה זו, לכל קורס מצוין: הסמסטר שבו יש ללומדו, מספר השעות הסמסטריאליות (ש"ס),

אופן ההוראה (ש' - שיעור, ת' - תרגיל, שו"ת - שיעור ותרגיל, מ' - מעבדה), נקודות זכות

(נ"ז), ודרישות הקדם.

רשימת קורסי הבחירה.

רשימת קורסי הריכוז.

תכנית לימודים תלת-שנתית לפי המסלולים: מסלול רגיל ומסלול גמיש.

## תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במדעי המחשב לפי סמטרים

מקרא: ש' – שיעור; ת' – תרגיל; מ' – מעבדה; ש"ס – שעות סמסטריאליות; נ"ז – נקודות זכות.

היקף הלימודים: 119.5 נקודות זכות (146 שעות סמיסטריאליות)

סמסטר ב'			סמסטר א'			שנה א'
ש"ס	נ"ז	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	שם הקורס	
6	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2	8	6.5	חשבון אינפיניטסימלי 1	
4	3.5	הסתברות	6	5.0	מתמטיקה בדידה	
5	4.0	מבני נתונים	6	5.0	אלגברה ליניארית	
5	4.0	מבנה המחשב ותורת המיתוג	6	5.0	מבוא למדעי המחשב	
4	3.0	סדנה מתקדמת בתכנות				
2	2.0	לימודי תשתית				
26	21.5		26	21.5	סה"כ	
סמסטר ב'			סמסטר א'			שנה ב'
ש"ס	נ"ז	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	שם הקורס	
4	3.5	מערכות הפעלה	4	3.5	תורת הגרפים	
5	4.0	אוטומטים ושפות פורמאליות	4	3.5	רשתות תקשורת מחשבים	
5	4.0	הנדסת תוכנה	3	2.5	ארגון המחשב ושפת סף	
5	4.0	תכנון וניתוח אלגוריתמים	5	4.0	מערכות בסיסי נתונים	
4	3.0	קורס בחירה	6	4.0	תכנות מונחה עצמים	
2	2.0	לימודי תשתית	2	2.0	לימודי תשתית	
25	20.5		24	20.5	סה"כ	
סמסטר ב'			סמסטר א'			שנה ג'
ש"ס	נ"ז	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	שם הקורס	
4	3.5	תורת הקומפילציה	5	4.0	חישוביות וסיבוכיות	
12	9.0	4 קורסי בחירה	6	5.0	כלים מתמטיים	
2	2.0	לימוד תשתית	4	3.0	למידת מכונה	
			12	9.0	2 קורסי בחירה	
22	17.5		23	18.0	סה"כ	

\* המכון שומר על הזכות לשנות את תכנית הלימודים ואת היצע קורסי הבחירה.

## קורסי בחירה

שם	דרישות קדם		ש"ס	נ"ז	שם הקורס	מס' הקורס
	מספר	שם				
אלגברה ליניארית תכנות מונחה עצמים	20077 61307		4	3	גרפיקה ממוחשבת	65235
תורת הגרפים הסתברות	61309 20021		4	3	ראייה ממוחשבת	65212
אלגברה ליניארית	20077		4	3	ראייה ממוחשבת רבת מבטים	65214
סדנה מתקדמת בתכנות	61108		4	3	כריית נתונים	64409
מערכות הפעלה	61206		4	3	מערכות זמן אמת	60602
תכנות מונחה עצמים	61307		4	3	בדיקות תוכנה	64444
תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210		4	3	דחיסת נתונים	65335
תכנות מונחה עצמים הסתברות תכנון וניתוח אלגוריתמים מערכות בסיסי נתונים	61307 20021 61210 61303		4	3	NLP עבוד שפה טבעית בעזרת מחשב	65339
מבני נתונים תכנות מונחה עצמים	61104 61307		4	3	רובוטיקה למדעי המחשב	69983
			4	3	אסטרטגיה ויזמות עסקית	69998
			4	3	יסודות התכנות בתכנות פונקציונלי	69999
מערכות בסיסי נתונים	61303		4	3	יסודות מערכות מידע	61308
תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210		4	3	אלגוריתמים יוריסטיים מקורבים ויישומים	65344
מבני נתונים תורת הגרפים	61104 61309		4	3	תכנות תחרותי	65345
			4	3	מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	21201
מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	21202		4	3	מערכות מידע גיאוגרפי 2	21202
מבוא למדעי המחשב תכנות מונחה עצמים	61101 61307		4	3.5	תכנות ויזואלי למערכות ריאקטיביות	65346
מתמטיקה בדידה	20066		4	3	בינה מלאכותית 1	65323
מבוא למדעי המחשב תכנות מונחה עצמים הנדסת תוכנה	61101 61307 63301		4	3	ממשקי אדם מחשב	65347

## קורסי בחירה לפי תחום

דרישות קדם		תחום בתכנון מערכות VLSI			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
מבני נתונים מבנה המחשב ותורת המיתוג	61104 61203	4	3	מערכות ספרתיות מתקדמות	62301
מבני נתונים מבנה המח' ומיתוג	61104 61203	4	3	שפות תיאור חומרה	60931
שפות תיאור חומרה מערכות תיב"ם *במקביל	60931 65311	4	3	ארכיטקטורה מתקדמת של מחשבים	60503
מבני נתונים מבנה המחשב ותורת המיתוג	61104 61203	4	3	מערכות תיב"ם וארכיטקטורות של מעגלי VLSI	65311

דרישות קדם		תחום תכנות JAVA			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
מבני נתונים תכנות מונחה עצמים	61104 61307	4	3	תכנות בסביבת האינטרנט	65200
תכנות בסביבת האינטרנט	65200	4	3	פיתוח מערכות צד שרת בסביבת קוד פתוח	64410
תכנות בסביבת האינטרנט	65200	4	3	פיתוח יישומיים לטלפונים ניידים חכמים	65336

דרישות קדם		תחום תכנות			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
תכנות מונחה עצמים מבני נתונים	61307 61104	4	3	תכנות מונחה עצמים בסביבת NET. ושפת#c	65313
מבני נתונים תכנות מונחה עצמים	61104 61307	4	3	פיתוח משחקי מחשב בודו ותלת מימד באמצעות XNA	65333
מבנה נתונים תכנות מונחה עצמים תכנות מונחה עצמים מתקדם בסביבת .NET	61104 61307 65313	4	3	תכנות יישומי באמצעות Design Patterns	64332

דרישות קדם				תחום סייבר	מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
כלים מתמטיים	62207	4	3	מבוא לתורת ההצפנה	65330
מערכות הפעלה מבוא לתורת ההצפנה	61206 65330	4	3.5	אבטחת מחשבים	65337
הסתברות רשתות תקשורת מחשבים * במקביל	20021 61305	4	3.5	אבטחת רשתות ומרשתת	65338
ארגון המחשב ושפת סף תכנות מונחה עצמים רשתות תקשורת מחשבים	61202 61307 61305	4	3	מחקר לאחור וניתוח תוכניות זדוניות	65342
תכנון וניתוח אלגוריתמים רשתות תקשורת מחשבים תכנות מונחה עצמים	61210 61305 61307	4	3	בניית יישומים מאובטחים	65343

## תכנית לימודים תלת-שנתית לפי מסלולים

### מסלול רגיל

סמסטר ב'			סמסטר א'			שנה
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
6	5	חשבון אינפי 2	8	6.5	חשבון אינפי 1	א'
5	4	מבני נתונים	6	5	מתמטיקה בדידה	
4	3.5	הסתברות	6	5	אלגברה לניארית	
5	4	מבנה המחשב ותורת המיתוג	6	5	מבוא למדעי המחשב	
4	3	סדנא מתקדמת בתכנות				
2	2	לימודי תשתית				
<b>26</b>	<b>21.5</b>	<b>סה"כ</b>	<b>26</b>	<b>21.5</b>	<b>סה"כ</b>	
סמסטר ד'			סמסטר ג'			ב'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
4	3.5	מערכות הפעלה	3	2.5	ארגון המחשב ושפת סף	
5	4	אוטומטים ושפות פורמליות	5	4	מערכות בסיסי נתונים	
5	4	תכנון וניתוח אלגוריתמים	4	3.5	רשתות תקשורת מחשבים	
5	4	הנדסת תוכנה	4	3.5	תורת הגרפים	
4	3	קורס בחירה	6	5	תכנות מונחה עצמים	
2	2	לימודי תשתית	2	2	לימודי תשתית	
<b>25</b>	<b>20.5</b>	<b>סה"כ</b>	<b>24</b>	<b>20.5</b>	<b>סה"כ</b>	
סמסטר ו'			סמסטר ה'			ג'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
4	3.5	תורת הקומפילציה	5	4	חישוביות וסיבוכיות	
16	12	4 קורסי בחירה	6	5	כלים מתמטיים	
2	2	לימודי תשתית	4	3	למידת מכונה	
			8	6	2 קורסי בחירה	
<b>22</b>	<b>17.5</b>	<b>סה"כ</b>	<b>23</b>	<b>18.0</b>	<b>סה"כ</b>	

## מסלול גמיש

מסטר ב'			מסטר א'			שנה	
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
6	5	חשבון אינפי 2	8	6.5	חשבון אינפי 1	א'	
6	5	אלגברה לניארית	2	2	לימודי תשתית		
6	5	מתמטיקה בדידה	6	5	מבוא למדעי המחשב		
18	15.0	סה"כ	16	13.5	סה"כ		
מסטר ג'			מסטר ד'				ב'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
5	4	מבנה המחשב ותורת המיתוג	3	2.5	ארגון המחשב ושפת סף		
5	4	מבני נתונים	5	4	מערכות בסיסי נתונים		
4	3	סדנא מתקדמת בתכנות	6	5	תכנות מונחה עצמים		
			4	3.5	תורת הגרפים		
14	11.0	סה"כ	18	15.0	סה"כ		
מסטר ו'			מסטר ז'			ג'	
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
5	4	אוטומטים ושפות פורמליות	5	4	חישוביות וסיבוכיות		
4	3	קורס בחירה	6	5	כלים מתמטיים		
4	3.5	הסתברות	4	3	קורס בחירה		
			2	2	לימודי תשתית		
13	10.5	סה"כ	17	14.0	סה"כ		
מסטר ח'			מסטר ט'				
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
4	3.5	תורת הקומפילציה	12	9	3 קורסי בחירה		
8	6	2 קורסי בחירה	2	2	לימודי תשתית		
4	3	למידת מכונה					
2	2	לימודי תשתית					
18	14.5	סה"כ	14	11.0	סה"כ		



## המחלקה לפיסיקה

המחלקה לפיסיקה מקיימת פעילות הוראה ומחקר. המחלקה אחראית על הוראת הפיסיקה בפקולטות השונות במכון. המחקר כולל הן מחקר מדעי בסיסי והן מחקר מדעי יישומי. המחקר היישומי, שבחלקו הוא בשיתוף עם התעשייה, מבוצע במעבדות המחקר כמפורט בהמשך.

## פעילות מדעית

סגל המחלקה מקיים מערכת קשרים מדעיים עם מוסדות אוניברסיטאיים ומחקריים בארץ ובחו"ל. חברי המחלקה זכו במשך השנים במענקי מחקר יוקרתיים מהקרן הלאומית למדע בישראל, מהקרן הדו-לאומית ארה"ב-ישראל, מהקרן גרמניה-ישראל, מקרן פזי, ממשד המדע, ועוד. במחלקה מתקיים שנים רבות סמינר שבועי בפיסיקה, שבמסגרתו ניתנות הרצאות ע"י מדענים בכירים מהארץ, מארה"ב ומאירופה.

## ראש המחלקה: פרופ' אמנון פרוכטמן

## חברי סגל אקדמי תקני

פרופ' בוריס פיינברג	פרופ' אלה זאק
פרופ' אמנון פרוכטמן	ד"ר האשם זועבי
פרופ' איליה ריפס	ד"ר אלכסנדר לייכטמן
פרופ' לב רפופרט	

## חוקרים:

ד"ר אלכסיי מושקוביץ (המעבדה לטריבולוגיה)  
ד"ר איגור לפסקר (המעבדה למיקרוסקופ אלקטרוני)  
גנאדי מקריניץ (המעבדה לפלסמה)  
ד"ר ולדיסלב פרכילייב (המעבדה לטריבולוגיה)  
ראובן מולקונדוב (מעבדת סטודנטים)  
ששון לוי (מעבדת סטודנטים)

במחלקה גם פוסט-דוקטורנטים, מדענים אורחים, ומורים מן החוץ.

## מעבדות הוראה בסיסיות לסטודנטים

- מעבדה לפיסיקה 1
- מעבדה לפיסיקה 2

## מעבדות התמחות לסטודנטים ולמחקר

- מעבדה למיקרוסקופ אטומי
- מעבדה למיקרוסקופ אלקטרוני
- מעבדה לטריבולוגיה
- מעבדה לננו טכנולוגיה
- מעבדה לפלסמה

## תחומי התמחות של אנשי סגל במחלקה לפיסיקה

שם המרצה	דרגה אקדמית	תחום התמחות
פרופ' בוריס פיינברג	פרופ' מן המניין	אופטיקה לא לינארית, ננו-פוטוניקה, ננו-פלסמוניקה, אלקטרוניקה מולקולרית, גרפן.
פרופ' אמנון פרוכטמן	פרופ' מן המניין	פיסיקת הפלסמה.
פרופ' אילה ריפס	פרופ' חבר	מכניקה סטטיסטית בחוסר שיווי משקל וקינטיקה כימית.
פרופ' לב רפפורט	פרופ' מן המניין	מכניקה וחומרים.
פרופ' אלה זאק	מרצה בכירה	פיסיקה וננו-טכנולוגיה.
ד"ר האשם זועבי	מרצה בכיר	פיסיקה של מצב מוצק, ננו-פוטוניקה.
ד"ר אלכסנדר לייכטמן	מרצה בכיר	חקר חומרים ננו-חלקיקים.