



# הפקולטה למדעים ○○○

# הפקולטה למדעים

## דקאן הפקולטה: פרופ' עזרא זאב

ראש המחלקה למתמטיקה: פרופ' אנטולי גולברג

ראש ההתוכנית למתמטיקה שימושית: ד"ר דמיטרי גולדשטיין

ראש המחלקה למדעי המחשב: ד"ר רדאל בן-אב

ראש המחלקה לפיזיקה: פרופ' אמנון פרוכטמן

מזכירות הפקולטה: בנין 8, קומה 4

## מנהלת הפקולטה

עוזרת דקאן הפקולטה: מייטל סנקש

רכזת המחלקה למדעי המחשב שנה א': נופר כהן

רכזת המחלקה למדעי המחשב שנה ב' ותוכנית מצויינער: לימור כהן

רכזת המחלקה למדעי המחשב שנה ג': אהובה אורן

רכזת המחלקה למתמטיקה והתוכנית למתמטיקה שימושית: שרית שאשא

## סגל הפקולטה

### המחלקה למתמטיקה

פרופ' מרק אגרנובסקי

פרופ' אנטולי גולברג

פרופ' עזרא זאב

פרופ' אדוארד יעקובוב

פרופ' יוג'ין קנציפר

פרופ' דוד שויחט

פרופ' בן-ציון שקליאר

ד"ר בוריס גוטקין

ד"ר שי גול

ד"ר דימטרי גולדשטיין

ד"ר יוחאי ג'רבי

ד"ר דוד גרבר

ד"ר ילנה לונה אליזארס

ד"ר אלכסנדר ספיבק

ד"ר ירמיהו קמינסקי

ד"ר מיכאל קרויטר

ד"ר אדווה רודיטי-גרשון

ד"ר אלעד שגב

### המחלקה למדעי המחשב

פרופ' אלכסנדר בוכמן

פרופ' סמרי ברנוב

פרופ' יוג'ין לבנר

פרופ' יוג'ין מנדרסקו

פרופ' אודי רוטיץ

ד"ר מצליח אליהו

ד"ר איילת בוטמן

ד"ר רדאל בן-אב

ד"ר מיכל גורדון

ד"ר ברוריה הברמן

ד"ר ניסים הראל

ד"ר יאיר ויסמן

ד"ר מרק טרכטנברוט

ד"ר אהובה מועלם

ד"ר גילה מורגנשטרן

ד"ר ולדימיר נודלמן

ד"ר נעמה קופלמן

ד"ר מרק קורנבליט

ד"ר מיכאל קיפרברג

ד"ר יוליה קמפנר

ד"ר יונתן רובין

ד"ר יהונתן שלר

ד"ר נאוה שקד

### המחלקה לפיזיקה

פרופ' אלה זאק

פרופ' בוריס פיינברג

פרופ' אמנון פרוכטמן

פרופ' איליה ריפס

פרופ' לב רפופרט

ד"ר האשם זועבי

ד"ר אלכסנדר לייכטמן

# תוכנית הלימודים לתואר ראשון B.Sc. במדעי המחשב

## הרכב תוכנית הלימודים

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

- קורסי חובה במתמטיקה
- קורסי חובה במדעי המחשב
- קורסי בחירה במדעי המחשב
- קורסים רב תחומיים

## מעבדות הפקולטה:

הפקולטה מעמידה לרשות הסטודנטים והחוקרים סביבות פיתוח מתקדמות. נוסף על אמצעי המחשוב של המכון עומדות לרשות הפקולטה מספר מעבדות להוראה ולמחקר, אשר כוללים, בין השאר מעבדות לסייבר, רובטיקה ומערכות נבונות מערכות מידע גאוגרפיות, ראייה ממוחשבת, מערכות משובצות מחשב, VLSI – SoC.

## קורסי בחירה:

המחלקה מאפשרת לסטודנטים לקחת קורסי בחירה במגוון רחב של נושאים. להלן רשימת קורסי הבחירה בחלוקה לפי נושאים:

## תחום סייבר:

- מבוא לתורת ההצפנה
- אבטחת מחשבים
- אבטחת רשתות ומרשתת
- הנדסה לאחור וניתוח תכנות זדוניות
- בניית יישומים מאובטחים
- בלוקצ'יין

המחלקה למדעי המחשב מכשירה את בוגריה להשתלבות בתעשיית ההיי-טק בישראל, פיתוח מוצרי תוכנה ויישומי מחשב, ומחקר יישומי ואקדמי. כל חברי הסגל הם חוקרים ומרצים בעלי מוניטין. הלימודים מציבים לסטודנטים אתגרים אינטלקטואליים ומקצועיים, המקנים להם ידע רב, מיומנויות מגוונות ויכולת לבצע תפקידים רבים בענפים שונים במדעי המחשב. בוגרי המחלקה יוכלו להמשיך ללימודי תארים מתקדמים בתחומי המחשב או המדעים.

התוכנית מכשירה בוגרים להשתלבות תחום המחשבים בתעשייה. הביקוש לבוגרי התוכנית, שיהיו עם הכישורים המתאימים וההכשרה המתאימה, צפוי להמשיך לגדול בעולם ההיי-טק הטכנולוגי – המדעי המתפתח, והם עתידים למצוא את מקומם במגוון הולך וגדל של תפקידים בתעשייה.

התוכנית מציינת את בוגריה בגישה ובידע בסיסי, המאפשרים להם לפעול ולהתפתח לאורך שנים בתחום המחשבים, שבו הידע והטכנולוגיה מתחדשים בקצב מואץ.

## מבנה התוכנית

משך הלימודים הוא שלוש שנים בשלושה מסלולי לימוד:

- **מסלול רגיל** – שישה סמסטרים (סמסטר חורף ואביב).
- **מסלול גמיש** – תשעה סמסטרים (סמסטר חורף, אביב, וקיץ).
- **מסלול אביב** – שמונה סמסטרים (שניים בשנה הראשונה, ושלוש בשנים העוקבות). מסלול זה מתחיל בסמסטר אביב ומתאים בעיקר לסטודנטים בעלי פטורים.

## תחום תכנות:

- תכנות מונחה עצמים בסביבת NET ושפת c#
- פיתוח משחקי מחשב בדו ותלת מימד באמצעות XNA
- תכנות יישומי באמצעות Design Paterns
- מבוא ל- Devops
- בדיקות תוכנה
- יסודות התכנות הפונקציונלי
- יסודות מערכות מידע
- תכנות תחרותי
- תכנות ויזואלי למערכות ריאקטיביות

## תחום תכנות JAVA:

- תכנות בסביבת האינטרנט
- פיתוח מערכות צד שרת בסביבת קוד פתוח
- פיתוח יישומיים לטלפונים ניידים חכמים
- פיתוח צד לקוח בסביבת אנדרואיד 1
- פיתוח צד לקוח בסביבת אנדרואיד 2

## תחום תכנון VLSI:

- מערכות ספרתיות מתקדמות
- שפות תיאור חומרה
- ארכיטקטורה מתקדמת של מחשבים
- מערכות תיב"ם וארכיטקטורות של מעגלי VLSI
- מערכות זמן אמת

## תחום בינה מלאכותית וראייה ממוחשבת:

- ראייה ממוחשבת
- ראייה ממוחשבת רבת מבטים
- כריית נתונים
- עבוד שפה טבעית בעזרת NLP
- בינה מלאכותית
- פיתוח תכנה עבור רכב אוטונומי

## כלליים:

- דחיסת נתונים
- גרפיקה ממוחשבת
- אסטרטגיה ויזמות עסקית
- רובטיקה למדעי המחשב
- מבוא למערכות מידע גאוגרפי
- ממשקי אדם מחשב UI
- פיתוח יישומים מעשיים בעיבוד אותות
- פיתוח יישומים בתחום GIS
- אלגוריתמים יריסטיים ומקורבים
- פיתוח תוכנה למערכות IOT

## תחום בינה מלאכותית וראייה ממוחשבת:

- מגוון פרויקטים תעשייתיים בתיאום עם חברות היי טק
- מגוון פרויקטי פיתוח ומחקר בתיאום עם מרצים מהמחלקה



### מגמת הסייבר של HIT - סירת הנשיא למצוינות

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים יוכלו להצטרף למגמת הסייבר. מגמה זו הוקמה תוך שיתוף גורמי תעשייה והדרכה בתחום הסייבר, במטרה להכשיר מקצועני סייבר, שיתנו מענה לצורך המיידים הקיים, ברמה הלאומית וברמה הבינלאומית, במערכות הביטחון, הכלכלה, הבנקאות, הבריאות והתחבורה. הסטודנטים במגמה ייחשפו למחקר מתקדם בתחום, יעסקו בלמידה וניתוח של אספקטים הגנתיים והתקפיים בתחום לוחמת הסייבר ויאזינו להרצאות של טובי המומחים בתחום, מהמכון ומחוצה לו.

הלימודים מתקיימים במעבדת הסייבר החדשנית, שהוקמה לאחרונה במכון, המשלבת סימולטורים להתנסות יישומית. בסיום הלימודים הסטודנטים יקבלו בנוסף לדיפלומת הבוגר, תעודת השתתפות במגמת סייבר למצטיינים.

תוכנית הלימודים לפי סמסטרים\* - מסלול רגיל  
 היקף הלימודים: 119.5 נקודות זכות (145 שעות סמסטריאליות)

שנה א'		סמסטר א'		סמסטר ב'		שנה ב'	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
חשבון אינפיניטסימלי 1	8	6.5	8	חשבון אינפיניטסימלי 2	6	5.0	6
מתמטיקה בדידה	6	5.0	6	מבני נתונים	5	4.0	5
אלגברה ליניארית	6	5.0	6	הסתברות	5	3.5	5
מבוא למדעי המחשב	6	5.0	6	מבנה המחשב ותורת המיתוג	5	4.0	5
				סדנה מתקדמת בתכנות	3	4.0	3
				קורס רב-תחומי	2	2.0	2
סה"כ		21.5	26	סה"כ		21.5	26
שנה ג'		סמסטר א'		סמסטר ב'		שנה ג'	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
ארגון המחשב ושפת סף	3	2.5	3	מערכות הפעלה	4	3.5	4
מערכות בסיסי נתונים	5	4.0	5	אוטומטים ושפות פורמאליות	5	4.0	5
רשתות תקשורת מחשבים	4	3.5	4	תכנון וניתוח אלגוריתמים	5	4.0	5
תורת הגרפים	4	3.5	4	הנדסת תוכנה	5	4.0	5
תכנות מונחה עצמים	6	5.0	6	קורס בחירה	4	3.0	4
קורס רב-תחומי	2	2.0	2	קורס רב-תחומי	2	2.0	2
סה"כ		20.5	24	סה"כ		20.5	24
שנה ג'		סמסטר א'		סמסטר ב'		שנה ג'	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
חישוביות וסיבוכיות	35	4.0	35	תורת הקומפילציה	4	3.5	4
כלים מתמטיים	6	5.0	6	4 קורסי בחירה	16	12.0	16
למידת מכונה	4	3.0	4	לימודי תשתית	2	2.0	2
2 קורסי בחירה	8	6.0	8				
סה"כ		18.0	23	סה"כ		17.5	22



## מסלול גמיש\*

שנה א'		מסטר א'		מסטר ב'		מסטר קיץ	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
שם הקורס	ש"ס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
חשבון אינפי 1	8	6.0	2	חשבון אינפי 2	6	5.0	2
קורס רב-תחומי	2	2.0	2	אלגברה ליארית	6	5.0	2
מבוא למדעי המחשב	6	5.0	6	מתמטיקה בדידה	6	5.0	4
סה"כ	16	13.5	16	סה"כ	18	11.0	14

שנה ב'		מסטר א'		מסטר ב'		מסטר קיץ	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
שם הקורס	ש"ס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
ארגון המחשב ושפת סף	3	2.5	3	הנדסת תוכנה	5	4.0	3
מערכות בסיסי נתונים	5	4.0	5	תכנון וניתוח אלגוריתמים	5	4.0	4
תכנות מונחה עצמים	6	5.0	6	מערכות הפעלה	4	3.5	4
תורת הגפים	4	3.5	4	רשתות תקשורת מחשבים	4	3.5	4
סה"כ	18	15.0	18	סה"כ	13	10.5	13

שנה ג'		מסטר א'		מסטר ב'		מסטר קיץ	
ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
שם הקורס	ש"ס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז	ש"ס	נ"ז
חישוביות וסיבוכיות	5	4.0	5	תורת הקומפילציה	4	3.5	4
כלים מתמטיים	6	5.0	6	קורסי בחירה	8	6.0	2
קורס בחירה	4	3.0	4	קורס רב-תחומי	4	3.0	2
קורס רב-תחומי	2	2.0	2	קורס רב-תחומי	2	2.0	2
סה"כ	17	14.0	17	סה"כ	18	11.0	14

למידע מפורט על אודות הפקולטה, קורסי הבחירה והידיעון, מומלץ לפנות לאתר המכון [www.hit.ac.il](http://www.hit.ac.il).

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

# תוכנית הלימודים לתואר ראשון B.Sc. במתמטיקה שימושית (מתמטיקה יישומית ואלגוריתמיקה)

## מדוע מתמטיקה שימושית?

רבות הן הטכנולוגיות המתקדמות ביותר, המשלבות מרכיב מתמטי. כלים מתמטיים אלה ממומשים בשפות תכנות מגוונות ומושגלים במערכות מורכבות.

דפוס פעולה זה נמצא בהרבה יישומים: זיהוי פנים, גלוי תנועה, השגחה, שחזור לתלת-ממדי, הצפנה, כריית נתונים, הבטחה, ניתוחים בעזרת מחשב ועוד רבים.

תפקיד מתמטיקאי יישומי בארגון מפתח טכנולוגית עלית הן למגזר הבטחוני והן למגזר האזרחי (חברה פרטית, סכנות ממשלתית) ניתן לתאור בשלושה שלבים:

- מציאת מודל מתמטי הולם המתאר בעיה מעשית נתונה
- ניתוח התכונות המתמטיות של מודל זה, על מנת להבין נכונותו ומגבלותיו ולתרגמו לאלגוריתמים

- מימוש האלגוריתמים בשפת תכנות כלשהי

בכך, ניתן לראות בפירוש, שמתמטיקאי יישומי הינו גורם חשוב בכל פיתוח טכנולוגיה עלית.

## מתמטיקאי יישומי לעומת מהנדס ולעומת בוגר מדעי המחשב?

למתמטיקאי היישומי רקע מתמטי יותר רחב, מאשר למהנדס ויכולת תכנות שוות ערך לאיש מדעי המחשב. המתמטיקאי היישומי הינו בעל כישרונות, המאפשרים לו לפעול בצורה משולבת, הן בתחום בניית המודל המתמטי ותכנון אלגוריתמים והן בתכנות בפועל.

מצד שני, נושא החומרה, הביבטיי השונים (אלקטרוניקה, רשתות מחשבים, מערכות הפעלה ועוד) אינו בתחום עיסוקו הישיר של המתמטיקאי היישומי.

## תוכנית B.Sc. במתמטיקה שימושית

התוכנית נהגתה לפני כעשור על-ידי צוות בינלאומי של מתמטיקאים יישומיים מהאקדמיה והתעשייה. זכתה באופן מידי בשבחי המועצה להשכלה גבוהה, שהחליטה להעניק לתוכנית מהיום הראשון הסמכה מלאה וקבועה.

בצורתה הנוכחית, התוכנית מקנה רקע מתמטי חזק עם הכוונה ברורה לכיוון היישומי, וזאת על-פי הסטנדרטים הגבוהים ביותר. הכלים האוניברסליים במתמטיקה שימושית נלמדים ברמה הגבוהה ביותר: עיבוד אותות, אופטימיזציה, לימוד מכונה, אלגוריתמים בגרפים ואנליזה נומרית. קורסי הבחירה מאורגנים לפי חמישה תחומים:

- למידת מכונה, ביג דטה, מודלים מגוונים במדעי הנתונים
- מולטי-מדיה: עיבוד תמונות, ראייה ממוחשבת, שחזור תלת-ממדי, עיבוד וזיהוי דיבור
- סייבר: תאוריית הקודים, הצפנה, קודים לתיקון שגיאות
- מתמטיקה פיננסית: סדרות זמן, מבוא למתמטיקה פיננסית
- מערכות גאוגרפיות: GIS I ו-GIS II

בוגרי התוכנית השתלבו בארגונים מובילים בתעשיית ההיי-טק הישראלי: Intel, Samsung, Elbit, תעשייה אווירית ועוד רבים. חלק מהסטודנטים החליטו למנף את הידע, שכבר רכשו על-ידי לימודים בתארים גבוהים יותר (מוסמך ודוקטורט) במוסדות יוקרתיים: אוניברסיטת תל-אביב, הטכניון בחיפה, אוניברסיטת חיפה והאוניברסיטה הפתוחה.

## הרכב התוכנית

להשלמת התואר, יש לצבור 144 שעות ו-122.5 נ"ז על פי הפירוט הבא:

- קורסי חובה כלליים - 92.0 נ"ז
- קורסי בחירה - 24.5 נ"ז
- קורסים כלליים - 6.0 נ"ז



## תוכנית הלימודים לפי סמסטרים\*

היקף הלימודים: 122.5 נקודות זכות (144 שעות סמיסטריאליות) (מסלול גמיש בלבד)

שנה א'		סמסטר א'		סמסטר ב'		סמסטר קיץ	
שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס
חשבון אינפי 1	8	6.5	8	חשבון אינפי 2	6	5.0	6
מתמטיקה דיסקרטית	4	3.5	4	אלגברה לינארית	6	5.0	6
מבוא למדעי המחשב	6	5.0	6	הסתברות	4	3.5	4
				קורס רב תחומי	2	2.0	2
				קורס רב תחומי	2	2.0	2
<b>סה"כ</b>	<b>18</b>	<b>15.0</b>	<b>18</b>	<b>15.5</b>	<b>18</b>	<b>12.5</b>	<b>16</b>
שנה ב'		סמסטר א'		סמסטר ב'		סמסטר קיץ	
שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס
פונקציות מורכבות	4	3.5	4	משוואות דיפרנציאלות רגילות	4	3.5	4
תורת הגרפים	4	3.5	4	תכנון וניתוח אלגוריתמים	5	4.0	5
טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	4	3.5	4	אנליזה נומרית	6	5.0	6
קורסי בחירה	4	3.5	4	קורס בחירה	4	3.5	4
				קורס רב תחומי	2	2.0	2
<b>סה"כ</b>	<b>16</b>	<b>14.0</b>	<b>16</b>	<b>16.0</b>	<b>19</b>	<b>14.0</b>	<b>16</b>
שנה ג'		סמסטר א'		סמסטר ב'		סמסטר קיץ	
שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס	שם הקורס	ש"ס	נ"ז	ש"ס
מודלים סדרתיים במדע הנתונים	4	3.5	4	מבוא לאנליזה מודרנית	4	3.5	4
למידת מכונה	4	3.5	4	אלגוריתמים באופטימיזציה	4	3.5	4
עיבוד אותות ספרתי	5	4.0	5	קורס בחירה	4	3.5	4
קורס בחירה	4	3.5	4	קורס בחירה	4	3.5	4
<b>סה"כ</b>	<b>17</b>	<b>14.5</b>	<b>17</b>	<b>14.5</b>	<b>16</b>	<b>7.0</b>	<b>8</b>

למידע מפורט על אודות הפקולטה, קורסי הבחירה והידיעון, מומלץ לפנות לאתר המכון [www.hit.ac.il](http://www.hit.ac.il).

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