

# מחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע

## שנתון תשפ"ב

2	1. רקע כללי .....
3	2. חברי הסגל האקדמי .....
4	3. תכנית לימודים לתואר ראשון (B.Sc.) בהנדסת מערכות מידע .....
9	3.1. מגמות לימוד לתואר ראשון .....
16	3.2. תכנית לימודים לתואר ראשון (B.Sc.) בהנדסת נתונים .....
25	3.3. תכנית מצטיינים - ממד"ע .....
27	3.4. התכנית להנדסת תוכנה .....
28	4. תכנית לימודים לתואר שני בהנדסת מערכות מידע (M.Sc.) .....
32	4.1. מגמה לתואר שני באבטחת המרחב המקוון .....
34	4.2. תואר שני עם התמחות בלמידה חישובית וניתוח נתוני עתק .....
36	4.3. תואר שני עם התמחות בבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטומטיות .....
38	4.4. מסלול מהיר לתואר שני עם תזה-מית"ר להנדסה-מצטייני תואר ראשון .....
39	5. תכנית לימודים לתואר שלישי (Ph.D.) .....

# 1. רקע כללי

המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע שמה לפניה מטרה להכשיר את בוגריה לפיתוח ומחקר של כלים טכנולוגיים מתקדמים התומכים במיומנויות הנדרשות במאה ה-21. מיומנות אלו רבות וניתן לחלקן לשתי קבוצות מרכזיות של פיתוח מערכות וניתוח נתונים. לאור זאת פיתחה המחלקה שתי תוכניות לימוד שמטרתן להקנות מיומנויות אלו.

תכנית הלימודים להנדסת מערכות מידע מספקת לתלמידים עקרונות וטכניקות המהווים בסיס ידע עיקרי לאנשי מקצוע במגוון תפקידים במערכות מידע ממוחשבות בסביבה הטכנולוגית המודרנית. הלימודים בתחום המקצועי של הנדסת מערכות המידע כוללים נושאים יסודיים בתחומים שונים כגון: תכנות, ניתוח ועיצוב מערכות ובסיסי נתונים וכן קורסים הקשורים לטכנולוגיות מידע מתקדמות כגון: אחזור מידע, כריית נתונים, אבטחת מידע, מערכות מידע רפואיות, בסיסי נתונים מבוזרים, בינה מלאכותית, למידת מכונה ועוד.

בוגר הנדסת מערכות מידע עשוי למלא תפקידים מגוונים בתחום, כגון: אפיון צרכי מחשוב של ארגונים, ניתוח ועיצוב של התכנה, מנשקי המשתמשים ובסיסי הנתונים, תכנות, הטמעה, אבטחה, ניתוח נתונים, וכן תפעול וניהול של יחידות מחשב ומערכות מידע.

תכנית הלימודים בהנדסת נתונים מספקת לתלמידים עקרונות וטכניקות המהווים בסיס ידע עיקרי לאנשי מקצוע במגוון תפקידים של מהנדסי נתונים בסביבה הטכנולוגית המודרנית. הלימודים בתחום המקצועי של הנדסת נתונים כוללים נושאים יסודיים בתחומים כגון: מתימטיקה, תכנות, הסתברות וסטטיסטיקה, למידת מכונה וכריית מידע וכן קורסים הקשורים לטכנולוגיות מתקדמות כגון: בינה עסקית, ניתוח רשתות חברתיות, אחזור מידע, מערכות המלצה, אבטחת מידע, ויזואליזציה, כריית טקסט, עיבוד שפה טבעית ועוד.

בוגר הנדסת נתונים יוכל לפתח ולהפעיל בצורה מיטבית מערכות ניתוח נתונים ולרתום את טכנולוגית מדעי הנתונים כדי להפיק את המרב מהנתונים הרבים שנאגרים במערכות מידע ארגוניות וציבוריות. לימודי התואר עונים על הצורך העולה באנשי מקצוע בתחומים של Big Data, הנדסת הנתונים וכריית מידע בארץ ובעולם.

פרטים נוספים על המחלקה, תוכניות הלימודים, חברי הסגל, תחומי המחקר, המעבדות ועוד ניתן למצוא באתר האינטרנט של המחלקה: [לאתר המחלקה](#)

## 2. חברי הסגל האקדמי

### ראש המחלקה

אריאל פלנר

### פרופסור מן המניין

אריאל פלנר

ברכה שפירא

יובל אלוביץ'

יובל שחר

ליאור רוקח

מרק לסט

נעם טרקטינסקי

### פרופסור חבר

אסף שבתאי

ארנון שטורם

גיא שני

יעקב (קובי) גל

מאיר קלך

רוני שטרן

### מרצה בכיר

אורן צור

איסנה וקסלר-לובלינסקי

אסף זריצקי

ארמין שמילוביץ'

יוסי אורן

מיקי פייר

נדב רפפורט

רוברט מושקוביץ'

רמי פוזיס

### מרצה

אחיה אליסף

גלעד כץ

ישראל מירסקי

מרדכי גורי

נועה דגן

נועם ברדה

ניר גרינברג

### מורה בכירה

מירב טייב מימון

### חברי סגל בגמלאות פרופסור

#### אמריטוס

פרץ שובל

### מינויים משותפים

טל שי

עלעל ערן

### 3. תכנית לימודים לתואר ראשון (B.Sc.)

#### 3.1 הנדסת מערכות מידע

תכנית התואר הראשון (B.Sc.) בהנדסת מערכות מידע היא ארבע שנתית (8 סמסטרים), במהלך צובר התלמיד 160 נקודות זכות (נק"ז בד"כ שוות-ערך לשעת הרצאה או לשתי שעות מעבדה/תרגיל). בסמסטרים הראשונים מקבל הסטודנט רקע בסיסי במקצועות מדעיים, ובכללם מדעי המחשב. מתמטיקה, סטטיסטיקה ועוד. החל מהשנה השנייה התכנית כוללת מגוון רחב של קורסים בתחום של הנדסת מערכות מידע ותוכנה. השנה הרביעית כוללת גם מגוון של קורסי בחירה במערכות מידע וכן פרויקט מסכם שנתי שבו נדרש התלמיד לבצע עבודה מקיפה ואינטגרטיבית. המחלקה מעודדת את הסטודנטים להמשיך את לימודיהם לתארים מתקדמים.

במסגרת תכנית הלימודים לתואר ראשון, המחלקה מאפשרת לסטודנטים הרוצים בכך להתמחות במגמות לימוד ייחודיות: בינה מלאכותית, בינה עסקית וכריית נתונים ואבטחת מידע ולוחמת מידע. במסגרת המגמות סטודנטים יבחרו את קורסי הבחירה שלהם מתוך רשימה ייעודית למגמה כן יבצעו פרויקט מסכם הקשור לנושא המגמה. פירוט המגמות בהמשך המסמך. החל משנת חוזה תשפ"ב כל תלמיד/ה חייב/ת ללמוד שני קורסים בשפה אנגלית. מתוכם קורס אחד יכול להיות "אנגלית מתקדמים ב" והקורס השני יהיה קורס תוכן מתוך תוכנית הלימודים במחלקה. על הקורס להיות בהיקף של 2 נק"ז לפחות. תלמיד/ה שפטור/ה מאנגלית כשפה זרה חייב/ת ללמוד שני קורסי תוכן באנגלית מתוך תוכנית הלימודים.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק"ז-נקודות זכות

#### שנה א'

#### מסטר א'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד
15315051	אנגלית מתקדמים ב'	4	-	-	2.0		
20119321	אלגברה ליניארית להנדסה	4	1	-	4.5		
20119711	חדו"א 1 להנדסה	4	2	-	5.0		
36010011	הכרת הספרייה	1	-	-	0.0		
37211101	מבוא למע' מידע ושימושי מחשב	3	-	2	3.5		
37211111	מבוא למדעי המחשב בשפת (פייטון)	4	2	-	5.0		
	סה"כ:	20	5	2	20.0		

## מסטר ב'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
20119111	מתמטיקה דיסקרטית	5	2	-	6.0		
20119761	חדו"א 2 להנדסת מערכות תוכנה ומידע	3	2	-	4.0	20119711	
20311391	פיזיקה 1**	3	1	-	3.5	50050006 20119711	
37211021	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	1	-	3.5	20119711	
37211115	מבני נתונים	4	2	-	5.0	37211111	
	<b>סה"כ:</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>22.0</b>		

\*תלמיד שלא סווג לרמת מתקדמים ב' באנגלית, חייב להשתתף ברמה המתאימה שאליה סווג בבחינת הכניסה ועליו לסיים אנגלית מתקדמים ב עד תום שנה ב'.

\*\* קורס הקדם לקורס פיזיקה 1, הינו: מבוא לפיזיקה – מכניקה, והוא שמתקיים במרכז ללימודים קדם אקדמיים של האוניברסיטה (מכינה למדעי ההנדסה). תלמיד שלא ישלים קורס זה לא יוכל ללמוד בסמסטר ב' את הקורס פיזיקה 1. תלמיד שהשלים בפיזיקה ברמת 5 יח"ל בציון עובר במסגרת הבגרות פטור מקורס זה.

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר המכינות: [לאתר המכינות](#)

\*\*\* תלמידים שהחלו לימודיהם החל משנה"ל תש"פ - חלים עליהם לימודים כלליים בהיקף של 7 נק"ז (6 נק"ז רוח ו-1 נק"ז ספורט)

## שנה ב' (שהחלו לימודיהם ב- תשפ"א)

### מסטר ג'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
	לימודים כלליים	2	-	-	2.0		
14213141	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5		
37212051	אלגוריתמים	3	2	-	4.0	37211115 20119111	
37212102	תכנות מתקדם	3	2	1	4.5	37211111 37211115	
37212501	מבנה מערכות מחשוב	3	1	-	3.5	37211115 20119111	
37213305	בסיסי נתונים	3	1	-	3.5	37211115	
	<b>סה"כ:</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>21.0</b>		

מסטר ד'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37211117	מערכות הפעלה	3	1	-	3.5	37211021 37212501	
37212021	אמידה ומבחני השערות	3	1	-	3.5	37211021	
37212041	שיטות נומריות לתעשייה	3	1	-	3.5	37211021 37211111 20119321	
37212104	נושאים מתקדמים בתכנות	2	-	2	2.0	37212102	
37212306	מודלים חישוביים	3	1	-	3.5	37212051 37211115	
	לימודים כלליים	4	-	-	4.0		
	<b>סה"כ</b>	<b>17.5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20.0</b>		

שנה ג' (שהחלו לימודיהם ב- תש"פ)

מסטר ה'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37213021	רגרסיה ותכנון ניסויים	3	1	-	3.5	20119321 37211021 37212021	
37213041	מבוא לתקשורת נתונים*	3	1	-	3.5	37211117 37212051 37211021	
37213501	הנדסת איכות תוכנה*	3	1	-	3.5	37212102	
37213502	מבוא לבינה מלאכותית	3	1	-	3.5	37212102 37212306	
37213801	ניתוח ותיכון מערכות תוכנה	4	2	-	5.0	20119111 37212102	
37214406	אחזור מידע	3	1	-	3.5	37212051 20119321	
	<b>סה"כ:</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>22.5</b>		

\*הקורסים 372.1.3041 ו 372.1.3501 ילמדו באנגלית

מסטר ו'

מקצוע צמוד	חובת מעבר	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס' מקצוע
	37211101 37213305 37212104	3.0	2	-	2	סביבות פיתוח באינטרנט	37212402
	37211101	3.0	-	-	3	מנשקי אדם-מחשב	37212801
	37211021 37212021 37213305	4.0	1	1	3	מדעי הנתונים ובינה עסקית	37213105
	37213501 37213801	3.0	4	-	1	סדנת הכנה לפרויקט	37213601
	37213801	3.0	-	-	3	ניהול פרויקטי תוכנה	37214108
	37213305 37213041 37211117	3.5	-	1	3	אבטחת מחשבים ורשתות תקשורת	37214601
		<b>19.5</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>סה"כ:</b>	

- ייתכנו שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להחלטות ועדת ההוראה המחלקתית או הפקולטית.

## שנה ד' (שהחלו לימודיהם בתשע"ח)

### מסטר ז'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37213031	סימולציה לרשתות תקשורת	3	-	1	3.0	37211111 37212021 37212041 37213021	
37214001	סמינר/ פרויקט מסכם * 1	4	-	-	2.0	*	
37214307	נושאים מתקדמים בבסיסי נתונים	3	-	1	3.5	37213305	
68111051	מדעי התנהגות במנהל	3	-	-	3.0		
	קורס בחירה במ"מ * (1)	3	-	-	3.0		
	קורס בחירה במ"מ (2)	3	-	-	3.0		
	<b>סה"כ:</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>17.5</b>		

\*תלמיד יוכל להירשם לפרויקט בתנאי שעמד בתנאים לרישום לפרויקט, כפי שהם מפורטים בנהלי הלימודים לתואר ראשון

### מסטר ח'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37214002	סמינר/פרוייקט מסכם 2	4	-	-	5.0	37214001 36010011	
37214902	ניתוח וקבלת החלטות במערכות מידע	3	-	-	3.0	37211021	
	קורס בחירה במ"מ * (3)	3	-	-	3.0		
	קורס בחירה במ"מ * (4)	3	-	-	3.0		
	קורס בחירה במ"מ * (5)	3	-	-	3.0		
	לימודים כלליים	1	-	-	0.5		
	<b>סה"כ:</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17.5</b>		

- ייתכנו שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להחלטות ועדת ההוראה המחלקתית או הפקולטית.  
\* מתוך רשימת קורסי הבחירה.

במהלך התואר, תלמיד רשאי ללמוד קורס אחד בלבד מתוך רשימת קורסי הבחירה המוצעים שמתחילים במספר 681 (קורסים של המחלקה לניהול) כולל קורסים המוצעים במסטר קיץ. קורסים נוספים לא יוכרו כקורסי בחירה בעת סגירת התואר.

### קורסי בחירה בהנדסת מערכות מידע

בכל מסטר יוצעו קורסי בחירה מתוך רשימת הקורסים המופיע בקישור [כאן](#) בנוסף, חלק מהקורסים לתואר שני פתוחים כקורסי בחירה לתואר ראשון.



# מגמות לימוד לתואר ראשון בהנדסת מערכות מידע

## מגמה מספר 1 - התמחות בבינה מלאכותית

בינה מלאכותית (artificial intelligence - AI) היא אוסף שיטות מתוחכמות לפתרון בעיות קשות שאינן ניתנות לפתרון אופטימלי על ידי אלגוריתמים שלמים. כיום, AI נמצאת בשימוש נרחב בתחומים רבים, החל מפרסום חישובי, כגון מערכת הצגת המודעות ב Google-דרך שיטות חיפוש ותכנון מתוחכמות לרובוטיקה, המשך במערכות דיאגנוזה אוטונומיות, וכלה בטכניקות ללימוד עצמאי של סטודנטים. כיום ישנה בתעשייה דרישה גבוהה לסטודנטים המתמחים ב AI-או בתחומים קרובים ל AI-כגון למידת מכונה (machine learning)או כריית נתונים.(data mining) במחלקתנו יש עושר רב של ידע בתחומי ה AI-השונים, והמגמה המוצעת יספק השכלה נרחבת בתחומים שונים הרלוונטיים ל AI-מסיימי המגמה יוכלו להשתלב במגוון עבודות בתעשייה, כמו גם להמשיך לתארים מתקדמים ב AI-ישנן כיום משרות רבות בתעשייה ובאקדמיה עבור בוגרי תארים מתקדמים בתחומי ה AI-השונים.

יש ללמוד **שלושה** קורסי בחירה המוכרים במגמה, ניתן ללמוד שני קורסי בחירה נוספים מהמגוון הקיים.

חברי המגמה ותחומי המחקר שלהם (סדר אלפביתי)

### ד"ר אורן צור

תחומי עניין: ניתוח רשתות חברתיות, עיבוד שפה טבעית, למידת מכונה, מדעי החברה החישוביים

### ד"ר אחיה אליסר

תחומי מחקר: הנדסת תוכנה, תכנות התנהגותי, חישוב מונחה טבע (אלגוריתמים אבולוציוניים/גנטיים), יישומים בבינה מלאכותית להנדסת תוכנה

### ד"ר אסף זריצקי

ביולוגיה תאית חישובית. יישומים של ראייה חישובית ללימוד מכונה ומדע הנתונים בדימות ביולוגי

### פרופ' אריאל פלנר

תחומי עניין: בינה מלאכותית, שיטות חיפוש בבינה מלאכותית, תכנון מסלולים למספר סוכנים, מערכות מרובות סוכנים.

### פרופ' ארנון שטורם

תחומי מחקר: הנדסת תוכנה, תהליכי פיתוח, אנליטיקה של רכיבי תוכנה, ניהול ידע, בסיסי נתונים

### פרופ' גיא שני

תחומי עניין: מערכות המלצה, קבלת החלטות, תכנון, למידת מכונה

### ד"ר גלעד כץ

תחומי עניין: למידת מכונה, למידה עמוקה, למידת חיזוק, מערכות המלצה, אחזור מיד

### **פרופ' יובל שחר**

תחומי עניין: מערכות מידע רפואיות, קבלת החלטות, בינה מלאכותית, כריית מידע תלוי זמן

### **פרופ' ליאור רוקח**

תחומי עניין: למידת מכונה, למידה עמוקה, הנדסת נתונים, מערכות המלצה, אבטחת נתונים

### **פרופ' מאיר קלר**

תחומי עניין: בינה מלאכותית, דיאגנוסטיקה מבוססת מודל, מערכות מרובות סוכנים, קבלת החלטות, גילוי ואבחון תקלות

### **פרופ' מרק לסט**

תחומי עניין: כריית מידע, מודיעין קיברנטי, כריית טקסט רב לשוני, אינפורמטיקה רפואית

### **ד"ר נדב רפפורט**

תחומי עניין: מחקר נתוני עתק (Big data) קליניים, וביניהם נתונים גנומיים, גליונות רפואיים ועוד. שימושים של למידת מכונה (Machine learning) ובינה מלאכותית (AI), לטובת שיפור מערכות הבריאות תוך שימוש במידע קיים.

### **ד"ר ניר גרינברג**

תחומי עניין: מדעי החברה החישוביים, למידת מכונה, עיבוד שפה טבעית, שילוב שיטות מחקר, ממשקי אדם-מכונה

### **פרופ' קובי גל**

תחומי עניין: בינה מלאכותית, קבלת החלטות, משא-ומתן ממוחשב, קוגניציה

### **פרופ' רוני שטרן**

תחומי עניין: תכנון לסוכן אחד ולקבוצת סוכנים, איתור תקלות, חיפוש יוריסטי, יישומי בינה מלאכותית בהנדסת תוכנה, שילובים של תכנון ולמידה

## מגמה מספר 2 - בינה עסקית וכריית נתונים

בינה עסקית הוא תחום העוסק בהפקת מידע וידע מתוך מקורות פנימיים וחיצוניים לארגון במטרה לתמוך ולשפר את ההחלטות העסקיות בארגון. תחום זה הפך עם השנים לגורם מכריע בסביבה התחרותית ומשמש את כל הרבדים בארגון, החל בהחלטות תפעוליות וכלה בשיפור התכנון האסטרטגי. מטרת מגמה זו היא להכשיר סטודנטים בתחום הנדרש מאוד של בינה עסקית וכריית נתונים. בארגונים מודרניים מבינים היום שהנתונים הנאגרים במערכות המידע של הארגון (למשל מידע על לקוחות, על תהליכים ועל עסקאות) הם כוח שאם מנצלים אותו כראוי יכול לשפר את הארגון. קורסי המגמה עוסקים בהיבטים חישוביים שונים של טכנולוגיית המידע המאפשרים לנתח באופן מושכל ולהפעיל שיטות חישוב אינטליגנטיות על נתוני הארגון כדי לשלב "בינה" בהתנהלות של הארגון. הלימודים במגמה זו נועדה לענות על צרכי ארגונים רבים בתחום זה.

מגמה זו פותחה במיוחד לתלמידי הנדסת מערכות מידע וילווה במספר גדול של דוגמאות מעשיות בתחום לימודיהם. כידוע המוטיבציה של הסטודנטים להבין את המושגים התיאורטיים המופשטים מתחזקת מאד כאשר הם מלווים ביישומים בתחום. המגמה נערכה בצורה כזו שתביא לאיזון בין שלושת ההיבטים הבאים: שיטות חישוביות, טכנולוגיות מידע, והיבטי ניהול. במסגרת הפרויקט הסטודנטים יחשפו לבעיות ואתגרים אמיתיים וידרשו להוציא אל הפועל את הידע הנרכש בתוכנות שיעמדו לרשותם. חלק מהפרויקטים יתבצעו בשיתוף הדוק עם התעשייה הרלוונטית.

יש ללמוד **שלושה** קורסי בחירה המוכרים במגמה, ניתן ללמוד שני קורסי בחירה נוספים מהמגוון הקיים.

חברי מגמה ותחומי המחקר שלהם (סדר אלפביתי)

### ד"ר אורן צור

תחומי עניין: למידת מכונה, ניתוח רשתות חברתיות, עיבוד שפה טבעית, מדעי החברה החישוביים

### ד"ר איסנה וקסלר

Bioinformatics, גנומיקה השוואתית, בקרת ביטוי גנים, מיקרו-רנ"א

### פרופ' אריאל פלנר

תחומי עניין: בינה מלאכותית, שיטות חיפוש בבינה מלאכותית, תכנון מסלולים למספר סוכנים, מערכות מרובות סוכנים

### ד"ר ארמין שמילוביץ'

תחומי עניין: בינה מלאכותית, מערכות מומחה, לוגיקה עמומה, למידת מכונה, חקר ביצועים, הבנת וידאו, מודלים סטוכסטיים

### פרופ' ארנון שטורם

תחומי מחקר: הנדסת תוכנה, תהליכי פיתוח, אנליטיקה של רכיבי תוכנה, ניהול ידע, בסיסי נתונים

### פרופ' ברכה שפירא

תחומי עניין: מידול משתמשים, זיהוי אנומליות, פרטיות

### פרופ' גיא שני

תחומי עניין: מערכות המלצה, קבלת החלטות, תכנון, למידת מכונה

### ד"ר גלעד כץ

תחומי עניין: למידת מכונה, למידה עמוקה, מערכות המלצה, למידת חיזוק, אחזור מידע

### פרופ' יובל שחר

תחומי עניין: מערכות מידע רפואיות, קבלת החלטות, בינה מלאכותית, כריית מידע תלוי זמן

### פרופ' ליאור רוקח

תחומי עניין: למידת מכונה, הנדסת נתונים, מערכות המלצה, אבטחת נתונים

### פרופ' מאיר קלר

תחומי עניין: בינה מלאכותית, גילוי ואבחון תקלות

### ד"ר מיקי פייר

תחומי עניין: מדעי הנתונים, ניתוח רשתות חברתיות, למידת מכונה, כריית נתונים, אבטחת מידע

### ד"ר מירב טייב מימון

אינטראקציית אדם-מחשב, ויזואליזציה של אינפורמציה, הנדסת אנוש, הערכת מנשקים, מערכות מידע ומערכות היסק אנליטי ויזואלי

### פרופ' מרק לסט

תחומי עניין: כריית מידע, כריית טקסט רב-לשוני, מודיעין קיברנטי, אינפורמטיקה רפואית

### ד"ר נדב רפפורט

תחומי עניין: מחקר נתוני עתק (Big data) קליניים, וביניהם נתונים גנומיים, גליונות רפואיים ועוד. שימושים של למידת מכונה (Machine learning) ובינה מלאכותית (AI), לטובת שיפור מערכות הבריאות תוך שימוש במידע קיים.

### ד"ר נועם ברדה

אינפורמטיקה רפואית, מודלי ניבוי קליניים, הוגנות במודלים, הסקה סיבתית ואפידמיולוגיה מודרנית

### ד"ר נועה דגן

אינפורמטיקה רפואית, מודלי ניבוי קליניים, הוגנות במודלים, הסקה סיבתית ואפידמיולוגיה מודרנית

### ד"ר ניר גרינברג

תחומי עניין: מדעי החברה החישוביים, למידת מכונה, עיבוד שפה טבעית, ממשקי אדם- מכונה, שילוב שיטות מחקר

### פרופ' נעם טרקטינסקי

תחומי מחקר: אינטראקציית אדם מחשב, השפעות של טכנולוגיה אינטראקטיבית, הערכה ועיצוב של חווית השימוש, ויזואליזציה של נתונים

### פרופ' קובי גל

תחומי עניין: בינה מלאכותית, קבלת החלטות, משא-ומתן ממוחשב, קוגניציה

### ד"ר רוברט מושקוביץ

תחומי עניין: מדעי הנתונים; למידת מכונה; אנליטיקה של נתונים בזמן; אבטחת מחשבים; בינה מלאכותית בנתונים רפואיים

### מגמה מספר 3 - אבטחת נתונים ולוחמת מידע

המגמה נועדה להכשיר סטודנטים להיות אנשי מקצוע בתחום של אבטחת מידע במרחב המקוון: כולל קידוד וייצוג מידע, פרטיות, כרית מידע, אבטחת מידע, אבטחת רשתות ואבטחת מערכות ממוחשבות. לימודי המגמה עונים על צורך ברור של המשק באנשי מקצוע בתחום של אבטחת המרחב המקוון שהפך להיות חלק מחיי היום יום, עם משמעויות מרחיקות לכת לביטחון האישי והלאומי. המגמה תעניק הזדמנות לבוגרים להשתלב בתעשייה ובמחקר בתחום. בין היתר, לימודי המגמה נועדו לענות על ביקוש רב מצד החברות העוסקות בכך במשק ומצד מערכת הביטחון לאנשי מקצוע שיידעו להתמודד עם איומים על המרחב המקוון של מדינת ישראל ושל העולם העסקי. הקורסים במגמה נותנים כלים אלגוריתמים להתמודדות עם איומים ומקנים הבנה בתחומים רלוונטיים ועוסקים בהיבטים שונים של הגנה על המרחב המקוון (הגנה על מערכות הפעלה, הגנה על רשתות ועוד). חלק מן הפרויקטים יבוצעו כחלק מפרויקטי מחקר בשיתוף פעולה עם גופי בטחון וחברות הקשורות לתעשייה הרלוונטית.

יש ללמוד **שלושה** קורסי בחירה המוכרים במגמה, ניתן ללמוד שני קורסי בחירה נוספים מהמגוון הקיים.

חברי המגמה ותחומי המחקר שלהם (סדר אלפביתי)

### פרופ' אסף שבתאי

תחומי מחקר: אבטחת מחשבים ורשתות, אבטחת זיהוי, מערכות cyber-physical, זיהוי אנומליות, למידת מכונה, אבטחה של מערכות לומדות

### פרופ' ארנון שטורם

תחומי מחקר: הנדסת תוכנה, תהליכי פיתוח, אנליטיקה של רכיבי תוכנה, ניהול ידע, בסיסי נתונים

### **פרופ' ברכה שפירא**

תחומי מחקר: מידול משתמשים, זיהוי אנומליות, פרטיות

### **פרופ' ליאור רוקח**

תחומי עניין: למידת מכונה, הנדסת נתונים, מערכות המלצה, אבטחת נתונים

### **פרופ' יובל אלוביץ'**

תחומי מחקר: אבטחת מחשבים נתונים, פרטיות ואנונימיות בחברה האלקטרונית, אבטחת רשתות חברתיות, גילוי קוד עוין באמצעות למידת מכונה

### **ד"ר יוסי אורן**

תחומי מחקר: אבטחת המרחב המקוון, התקפות על מימושים מאובטחים, התקפות על ערוצי צד

### **ד"ר ישראל מירסקי**

זיהוי תקיפות, אבטחת למידת מכונה, בינה מלאכותית זדונית

### **ד"ר מרדכי גורי**

תחומי מחקר: התקפות סייבר, הגנה על סייבר

### **ד"ר רמי פוזיס**

תחומי מחקר: complex network, אבטחת מידע, למידת מכונה

## 3.2 תכנית לימודים לתואר ראשון (B.Sc.) בהנדסת נתונים

תכנית התואר הראשון (B.Sc.) בהנדסת נתונים היא ארבע שנתית (8 סמסטרים), במהלך צובר התלמיד 160 נקודות זכות (נק"ז בד"כ שוות-ערך לשעת הרצאה או לשתי שעות מעבדה/תרגיל). הנדסת נתונים (Data Engineering) הוא תחום העוסק בניתוח נתונים והפקת מידע וידע מתוך מקורות פנימיים וחיצוניים לארגון במטרה לתמוך ולשפר את תהליך קבלת ההחלטות בארגון. תחום זה הפך עם השנים לגורם מכריע בסביבה התחרותית ומשמש את כל הרבדים בארגון, החל בהחלטות תפעוליות וכלה בשיפור התכנון האסטרטגי. בארגונים מודרניים מבינים היום שהנתונים הרבים הנאגרים במערכות המידע של הארגון (למשל מידע על לקוחות, על תהליכים ועל עסקאות) הם אחד מנכסיו העיקריים של הארגון וניתוח מושכל שלהם מעניק יתרון משמעותי לבעליו.

לימודי התואר הראשון בהנדסת נתונים במסגרת המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע מיועדים להכשיר מהנדסים איכותיים שיכולים להשתלב בתחומים של ניתוח נתונים (Data Analytics), הנדסת נתונים (Data Engineering), כריית מידע (Data Mining), כריית טקסט (Text Mining), בינה עסקית (Business Intelligence), חיזוי אנליטי (Predictive Analytics), למידת מכונה (Machine Learning) ועבודה עם מאגרי נתונים גדולים (Big Data). בוגר התואר יוכל לפתח ולהפעיל בצורה מיטבית מערכות ניתוח נתונים ולרתום את טכנולוגית מדעי הנתונים כדי להפיק את המרב מהנתונים הרבים שנאגרים במערכות מידע ארגוניות וציבוריות. לימודי התואר עונים על הצורך העולה באנשי מקצוע בתחומים של Big Data, הנדסת הנתונים וכריית מידע בארץ ובעולם.

תכנית הלימודים מספקת לתלמידים עקרונות וטכניקות המהווים בסיס ידע עיקרי לאנשי מקצוע במגוון תפקידים של מהנדסי נתונים בסביבה הטכנולוגית המודרנית. הלימודים בתחום המקצועי של הנדסת נתונים כוללים נושאים יסודיים בתחום כגון: מתימטיקה, תכנות, הסתברות וסטטיסטיקה, למידת מכונה וכריית מידע וכן קורסים הקשורים לטכנולוגיות מתקדמות כגון: בינה עסקית, ניתוח רשתות חברתיות, אחזור מידע, מערכות המלצה, אבטחת מידע, ויזואליזציה, כריית טקסט, עיבוד שפה טבעית ועוד.

החל משנת חוזה תשפ"ב כל תלמיד/ה חייב/ת ללמוד שני קורסים בשפה אנגלית. מתוכם קורס אחד יכול להיות "אנגלית מתקדמים ב'" והקורס השני יהיה קורס תוכן מתוך תוכנית הלימודים במחלקה. על הקורס להיות בהיקף של 2 נק"ז לפחות. תלמיד/ה שפטור/ה מאנגלית כשפה זרה חייב/ת ללמוד שני קורסי תוכן באנגלית מתוך תוכנית הלימודים.

## שנה א'

## מסטר א'

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
15315051	אנגלית מתקדמים *2	4	-	-	2.0		
20119321	אלגברה לינארית להנדסה	4	1	-	4.5		
20119711	חדו"א 1 להנדסה	4	2	-	5.0		
38211111	מבוא למדעי המחשב בשפת (פייתון)	4	2	-	5.0		
36010011	הכרת הספרייה	1	-	-	0.0		
38211101	מבוא להנדסת הנתונים	3	-	1	3.5		
	סה"כ:	20	5	1	20.0		

## מסטר ב

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
20119111	מתימטיקה דיסקרטית למהנדסי נתונים	5	2	-	6.0		
20119761	חדו"א 2 למע' מידע	3	2	-	4.0	20119711	
20311391	פיזיקה **1	3	1	-	3.5	20310111 20119711	
37211021	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	1	-	3.5	20119711	20119761
37211115	מבני נתונים	4	2	-	5.0	38211111	
	סה"כ:	18	8	-	22.0		



\* תלמיד שלא סווג לרמת מתקדמים 2 באנגלית, חייב להשתתף ברמה המתאימה שאליה סווג בבחינת הכניסה ועליו לסיים אנגלית מתקדמים 2 עד תום שנה ב'.

\*\* קורס הקדם לקורס פיזיקה 1, הינו: מבוא לפיזיקה – מכניקה, והוא שמתקיים במרכז ללימודים קדם אקדמיים של האוניברסיטה (מכינה למדעי ההנדסה). תלמיד שלא ישלים קורס זה לא יוכל ללמוד בסמסטר ב' את הקורס פיזיקה 1. תלמיד שהשלים בפיזיקה ברמת 5 יח"ל בציון עובר במסגרת הבגרות פטור מקורס זה. פרטים נוספים ניתן למצוא באתר המכינות: לאתר המכינות.

-תלמידים שהחלו לימודיהם החל משנה"ל תש"פ - חלים עליהם לימודים כלליים בהיקף של 7 נק"ז (6 נק"ז רוח ו-1 נק"ז ספורט)

## שנה ב

### מסטר ג

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37212051	אלגוריתמים	3	2	-	4.0	37211115 20119111	
38212201	סטטיסטיקה מתקדמת	3	1	-	3.5	37211021	
38212705	אנליזה נומרית ואופטימיזציה*	3	1	-	3.5	20119321 20119711	
38213305	בסיסי נתונים	3	1	-	3.5	37211115	
38212501	מבנה מע' מחשוב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5	37211115 20119111 38211111	
	לימודים כלליים (ספורט)	4	-	-	2.0		
	סה"כ:	19	6	-	20.0		

מסטר ד

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
37212306	מודלים חישוביים	3	1	-	3.5	37212051 37211115	
38211201	מודלים סטוכסטים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5	38211111 37211021 20119321	
38212601	תכנות מתקדם לניתוח נתונים	2	-	1	2.5	38211111 37211115	
38212806	שיטות רגרסיה	3	1	-	3.5	37211021 38212201	38212601
38212603	נתוני עתק (Big Data)	3	-	1	3.5	37213305	
	<b>לימודים כלליים</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4.0</b>		
	<b>סה"כ:</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>20.5</b>		

- כל סטודנט חייב לסיים חובותיו באנגלית עד תום שנה ב'.

- ייתכנו שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להחלטות ועדת ההוראה המחלקתית או הפקולטית.

## שנה ג

## סמסטר ה

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
38213051	למידה חישובית	3	2	2	5.0	38212601	
38213601	מחסני נתונים ובינה עסקית	3	1	-	3.5	37213305	
37212303	מימוש מערכות* בסיסי נתונים	3	1	-	3.5	37213305 38211111	
37213041	מבוא לתקשורת* נתונים	3	1	-	3.5	37211021 38212501 37212051	
37213502	מבוא לבינה מלאכותית	3	1	-	3.5	38212601 37212051 37212306	
37214406	אחזור מידע וספריות דיגיטליות	3	1	-	3.5	37212051 20119321	
	סה"כ	18	7	2	22.5		

\*הקורסים 372.1.3041 ו 382.1.2303 ילמדו באנגלית

מסטר ו

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
38213208	מעבדה באיסוף וניהול נתונים	1	-	4	3.0	38212601 38213305	
38213203	ויזואליזציה של מידע	3	-	-	3.0	38212601	
38213205	עצי החלטה וניתוח אשכולות	2	1	1	3.0	38212601 37212051 38213051	
37214601	אבטחת מחשבים ורשתות תקשורת	3	1	-	3.5	38213305 37213041 38212501	
38213602	אתיקה של מדעי הנתונים	2	-	-	2.0	38211101 37211021	
37214403	ניתוח רשתות חברתיות	3	1	-	3.5	37212051 38212601 38213051	
382.1.4003	סדנת הכנה לפרויקט	1	-	-	1.0		
	קורס בחירה 1	3	-	-	3.0		
	סה"כ:	18	3	5	22.0		

- ייתכנו שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להחלטות ועדת ההוראה המחלקתית או הפקולטית.

מס' מקצוע	שם מקצוע	ה'	ת'	מ'	נק"ז	חובת מעבר	מקצוע צמוד
38214101	למידה עמוקה	3	1	1	4.0	38212601 38213051 38212501	
38214001	סמינר/ פרויקט מסכם * 1	2	-	-	2.0	*	
38214213	מדעי הנתונים ו- big data בתעשייה	-	-	4	2.0	38213051 38212601	
37214902	ניתוח וקבלת החלטות	3	-	-	3.0	37211021	
38214331	ניתוח סדרות עתיות וכריית תזרימי נתונים	3	1	-	3.5	38213051 38212601	
	קורס בחירה 2	3	-	-	3.0		
	סה"כ:	15	2	5	17.5		

\*תלמיד יוכל להירשם לפרויקט בתנאי שעמד בתנאים לרישום לפרויקט, כפי שהם מפורטים בנהלי הלימודים לתואר ראשון

מקצוע צמוד	חובת מעבר	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	
	37212051 37211115 38213051	3.5	-	1	3	עיבוד שפה טבעית	38214769
	38214001	5.0	-	4	1	סמינר/פרוייקט מסכם 2	38214002
		3.0	-	-	3	קורס בחירה 3	
		3.0	-	-	3	קורס בחירה 4	
		1.0	-	-	1	לימודים כלליים	
		<b>15.5</b>	-	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>סה"כ:</b>	

- ייתכנו שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להחלטות ועדת ההוראה המחלקתית או הפקולטית.  
\* מתוך רשימת קורסי הבחירה.

במהלך התואר, תלמיד רשאי ללמוד קורס אחד בלבד במהלך התואר מתוך רשימת קורסי הבחירה המוצעים שמתחילים במספר 681 (קורסים של המחלקה לניהול) כולל קורסים המוצעים במסטר קיץ. קורסים נוספים, לא יוכרו כקורסי בחירה בעת סגירת התואר.

### קורסי בחירה בהנדסת מערכות מידע

בכל מסטר יוצעו קורסי בחירה מתוך רשימת הקורסים המופיע בקישור [כאן](#) בנוסף, חלק מהקורסים לתואר שני פתוחים כקורסי בחירה לתואר ראשון.

### 3.3 תכנית מצטיינים - ממד"ע - הנדסת מערכות מידע

החל משנת הלימודים תשע"ה המחלקה להנדסת מערכות מידע מפעילה תכנית מצטיינים לפי הפירוט הבא.

1. תכנית מצטייני הנדסת מערכות מידע (ממד"ע) היא תכנית רב-שנתית, שתכליתה לטפח מצוינות במסגרת לימודי התואר הראשון בהנדסת מערכות מידע. הקבלה לתוכנית היא דרך המחלקה לאחר הקבלה לאוניברסיטה.

2. תנאי קבלה לתוכנית – יכולים להתקבל לתוכנית מועמדים שלהם לפחות סכם הנדסה 550 ומינימום 700 בציון הפסיכומטרי/נתיב לאקדמיה. סף הקבלה המדויק לתוכנית יתפרסם בכל שנה. סכם הקבלה יהיה גבוה משמעותית מסף הקבלה למחלקה וייקבע בתיאום עם מדור רישום.

תיבחן אפשרות לצרף לתוכנית בסוף שנת הלימודים הראשונה כ-3 סטודנטים שממוצע ציוניהם הוא הטוב ביותר במחזור ובלבד שהממוצע גבוה מעל 90 והסטודנט למד לפחות 40 נק"ז בשנה זו.

3. תנאי הישגות בתכנית - מדי שנה ייבחן המשך ההשתתפות בתכנית על פי קריטריונים של הצטיינות אקדמית כדלהלן: על הסטודנט להשיג ממוצע ציונים 90 ומעלה, על הסטודנט להיות במצב אקדמי תקין ולהשלים את תכנית הלימודים המלאה של אותו מחזור. התאריך הקובע לחישוב הממוצע בכל שנת לימודים הוא תום תקופת המבחנים של סמסטר ב'.

4. עיקרי התכנית –

1. ליווי אישי של חבר סגל מבין חברי הסגל האקדמי של המחלקה. מטרת הליווי האישי היא יעוץ והכוונה בלימודים ובמחקר.

2. השתלבות במחקר: במידה וקיים רצון של הסטודנט ושל המנחה, הסטודנטים ישולבו בעבודה בשכר כעוזרי מחקר, במעבדות השונות של חברי הסגל האקדמי כבר עם קבלתם ללימודים בתכנית.

3. קורסי בחירה: לסטודנטים בתוכנית תהיה הקצאה מיוחדת של מקומות בקורסי בחירה במחלקה, ובנוסף יהיו זכאים לקחת קורסי בחירה מתקדמים, כולל קורסים ממחלקות אחרות וקורסי תואר שני כבר במהלך השנה השלישית ללימודיהם. רשימת קורסי הבחירה וקורסי התואר השני שבהם יוכלו הסטודנטים להשתתף תוגדר בשנתון בתחילת כל שנת לימודים.

5. בכפוף לזמינות משאבים, נושא אשר ייבחן מדי שנה, יעשה מאמץ להעניק לסטודנטים בתוכנית את ההטבות הבאות חלקן על חשבון תקציב המחלקה וחלקן בתקציב ייחודי מהרקטור. רשימת ההטבות העדכנית תפורסם לכל משתתפי התכנית בתחילת כל שנה אקדמית בעת הרישום לתוכנית.

• עדיפות בהעסקת סטודנטים בתוכנית כעוזרי הוראה, בודקי תרגילים, וחונכים במסגרת המחלקה.

• הקצאת משרד לסטודנטים בתוכנית (לצורך לימוד משותף, וכד').

• סיורים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית.

• השתלבות בפרויקטי מחקר ופרויקטי גמר בשיתוף התעשייה.

6. הסטודנטים בתוכנית יזכו לפרסי הצטיינות שנתיים. גובה פרסי הצטיינות ייקבע על פי זמינות המשאבים.

7. בסוף כל שנה אקדמית, הסטודנטים אשר יהיו שותפים בתוכנית באותה שנה יקבלו תעודת הצטיינות מטעם המחלקה להנדסת מערכות מידע בטקס המתקיים ביום הפרויקטים המחלקתי.

8. הסטודנטים שישתתפו בתכנית יקבלו מכתב מיוחד שיעיד על השתתפותם בתכנית.

## 3.4 התכנית להנדסת תוכנה

מטרת התוכנית להנדסת תוכנה הינה להכשיר אנשי תוכנה בעלי השכלה רחבה בתחומים החשובים בתעשיית התוכנה, החל משיטות לאפיון, מידול, ובנייה של מערכות תוכנה גדולות, וכלה בתחומי ידע כגון אבטחת מידע, תקשורת מחשבים, בסיסי נתונים, ועוד. התכנית להנדסת תוכנה משותפת למחלקה למדעי המחשב ולמחלקה להנדסת מערכות מידע ומופיעה באופן זהה בשנתון של הפקולטה למדעי הטבע והפקולטה למדעי ההנדסה. תלמידים מצטיינים יכולים לעבור בשנה הרביעית ישירות ללימודי תואר שני במדעי המחשב או בהנדסת מערכות מידע במסלול מית"ר להנדסה. נהלי הקבלה בתוכנית זו נקבעים על ידי ועדת הקבלה של התוכנית.

בתום שנה ד', בעת סגירת התואר הראשון בתוכנית להנדסת תוכנה, יוכרו לתלמיד לטובת התואר הראשון 12 נק"ז בקורסי בחירה, אותם לקח במסגרת התואר השני (מחציתם קורסי בחירה של המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע ומחציתם קורסי בחירה של המחלקה למדעי המחשב). התלמיד יסגור את התואר הראשון בתוכנית להנדסת תוכנה בהתאם לתוכנית הלימודים ובכפוף לאישור פקולטת האם בה למד. "

רישום לקורסי בחירה בתואר שני, שיוכרו כקורסי בחירה בתואר ראשון, בהיקף של 12 נק"ז (6 נק"ז מהמחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע ו-6 נק"ז מהמחלקה למדעי המחשב). הרישום כפוף לאישור ועדת הוראה של המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע והפקולטה למדעי ההנדסה.

[אתר התוכנית להנדסת תוכנה](#)

[למידע על מגמת המצוינות להנדסת תוכנה במסגרת תכנית פסגות](#)



## 4. תכנית לימודים לתואר שני בהנדסת מערכות מידע (M.Sc).

תכנית הלימודים לתואר מגיסטר (M.Sc) בהנדסת מערכות מידע מיועדת להכשיר חוקרים ואנשי מקצוע איכותיים לעסוק במחקר, תכנון, פיתוח וניהול של מערכות מידע וטכנולוגיות מידע ונתונים מתקדמות. התכנית מיועדת בעיקר לבוגרי הנדסת מערכות מידע, הנדסת תוכנה ומדעי המחשב, אך היא פתוחה גם לבוגרי הנדסה ומדעים אחרים הקרובים לתחום מערכות מידע. המחלקה מקיימת תכנית מיוחדת עם מיקוד באבטחת המרחב המקוון ותכנית עם מיקוד בכריית נתונים ובינה עסקית ומסלול מהיר למצטיינים במסגרת תכנית מית"ר להנדסה (מצטייני תואר ראשון).

### מסלולי הלימוד לתארים מתקדמים במחלקה:

- מגיסטר למדעים בהנדסת מערכות מידע (M.Sc)
- דוקטור לפילוסופיה בהנדסת מערכות מידע (Ph.D)
- מסלול ישיר ומהיר לתואר שני.
- מסלול ישיר ומשולב לדוקטורט.
- תואר שני עם התמחות בלמידה חישובית וניתוח נתוני עתק (Big Data)
- תואר שני עם התמחות בבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטומטיות
- תואר שני במגמת אבטחת המרחב המקוון (Cyber Space Security)
- תואר שני בהנדסת מערכות מידע עם מיקוד בכריית נתונים ובינה עסקית (Data Mining and Business Intelligence)

### בין תחומי המחקר במחלקה

כריית נתונים, אבטחת נתונים, בינה מלאכותית  
מנשקי אדם מחשב, מערכות מידע ברפואה, לוחמת מידע  
מנועי חיפוש ומערכות המלצה, בסיסי נתונים, big-data  
ניתוח וקבלת החלטות במערכות מידע, מידול מערכות מידע, ויזואליזציה  
פרטיות אלקטרונית

### תנאי קבלה

זכאים להירשם לתוכנית התואר השני בהנדסת מערכות מידע, בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר בארץ או בחו"ל בהנדסת מערכות מידע, הנדסת תוכנה, מדעי המחשב, או בהנדסת תעשייה וניהול שציוניהם בתואר ראשון הוא 80 לפחות והם נמצאים ב- 20% העליונים במדרג. במידה והם נמצאים בין 20% -50% העליונים במדרג וממוצע ציוניהם בתואר ראשון הוא מעל 80, עליהם יהיה לעמוד בתנאי קבלה לתואר ראשון במחלקה. בעלי תואר ראשון במקצועות אחרים של הנדסה ומדעי הטבע הנמצאים באחוזונים העליונים (מדרג) של מחלקותיהם יידונו על ידי וועדת הוראה ללימודי מוסמכים כמקרים מיוחדים. המתקבלים לתוכנית שאינם בוגרי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע או הנדסת תוכנה מחויבים להשלים קורסים מתואר ראשון בהתאם ללימודיהם הקודמים – לפי קביעת וועדת ההוראה.

## תכנית הלימודים

תכנית הלימודים לתואר השני כוללת קורסי השלמה מתוכנית התואר הראשון (לפי תנאי הקבלה של כל תלמיד), 8 קורסי תואר שני בהיקף 24 נק"ז וכתובת תזה (עבודת מחקר) שמשקלה 12 נק"ז. בנוסף, התלמיד נדרש להשתתף בסמינר מחקר של המחלקה להנדסת מערכות מידע ולהציג במסגרת הסמינר את מחקרו.

## קורסי השלמה

תלמיד שהתקבל לתואר שני, ובפרט מי שאינו בוגר הנדסת מערכות מידע או הנדסת תוכנה באוניברסיטת בן-גוריון עשוי להידרש לקחת קורסי השלמה ויצטרך להשלים אותם עד תום הסמסטר השני ללימודיו ולעמוד בהם בממוצע של 85 ובציון 80 בכל קורס. ניתן לקחת קורסי השלמה מבין הקורסים המוצעים במסגרת התואר הראשון באוניברסיטת בן-גוריון או קורסים מקבילים באוניברסיטאות מוכרות. רשימת קורסי השלמה תיקבע לתלמידה על ידי וועדת הוראה מחלקתית ובאישור וועדת הוראה פקולטית.

## קורסי תואר שני

התלמיד חייב ללמוד שמונה קורסים לפי הפירוט הבא:

### 1. קורס חובה:

שיטות מחקר במערכות מידע - מס' הקורס 37225906.

### 2. קורסי בחירה:

יתר הקורסים (להשלמת מכסת 7 הקורסים לתואר) יילקחו מבין הקורסים המפורטים בקישור [כאן](#). באישור המנחה וועדת ההוראה יוכל התלמיד לקחת עד שני קורסים ברמת תואר שני ממחלקות אחרות, בהתאם לנושא המחקר של התלמיד ובתנאי שאין קורסים מקבילים במחלקה.

## הערות:

א. בכל שנת לימודים מוצעים רק חלק מהקורסים.

ב. ייתכנו שינויים ברשימות הקורסים.

בנוסף לקורסים, על התלמיד להירשם לקורסים המיוחדים הבאים:

**3. סמינר במערכות מידע** – 37226003 (0 נק"ז): התלמיד חייב להשתתף במשך לימודיו ב 16 פגישות לפחות של הסמינר המחלקתי. במסגרת הסמינר התלמיד יציג בבוא העת הן את הצעת המחקר והן את תוצאות המחקר עם השלמתו.

**4. תזה** - 37226001 (12 נק"ז): ביצוע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל המחלקה. (תתאפשר הנחייה של מנחה נוסף ממחלקה אחרת, באישור ועדת ההוראה). התלמיד ירשם לקורס זה פעם אחת.

**5. כתיבת עבודת גמר** - 37227777 (0 נק"ז): על התלמיד להירשם לקורס זה מידי סמסטר לאחר שנרשם לקורס תזה, כל עוד לא השלים את מחקרו והגיש את התזה לשיפוט.

## חובות והבהרות נוספות

1. יש לבחור מנחה לעבודת המחקר עד תום הסמסטר הראשון ללימודים כתלמיד מן המניין.
2. יש להגיש הצעת מחקר עד תום השנה הראשונה ללימודים כתלמיד מן-המניין, ולהציג אותה במסגרת הסמינר המחלקתי באחד מן המפגשים המיועדים להצגת הצעות מחקר. הצעת המחקר מורכבת למעשה משני מסמכים:
  - א. **הצעת מחקר מפורטת** - תוגש לאישור המנחה וועדת ההוראה לתואר השני. ההצעה תכלול: תקציר, מוטיבציה, סקירת ספרות ראשונית, מטרות המחקר, מתודולוגיה, שיטות הערכה, לוח זמנים למחקר.
  - ב. **הצעת מחקר מקוצרת** - על פי מבנה הדוח הפקולטי - תלווה את ההצעה המפורטת ותועבר, לאחר אישורה, לפקולטה. לא תתאפשר הגשת הצעה מקוצרת לפקולטה ללא הגשת ההצעה המפורטת למחלקה.
3. יש להגיש בתום כל סמסטר דוח התקדמות לאישור המנחה וועדת הוראה לתואר השני.
4. במקרים מיוחדים תלמיד רשאי לקחת עד 2 קורסים במחלקות אחרות ואף באוניברסיטאות אחרות. נדרשת המלצת המנחה ואישור וועדת ההוראה. כל זאת בהנחה שהקורסים המבוקשים רלוונטיים למחקר ואינם מוצעים במסגרת המחלקה.
5. תלמיד פנימי (כלומר, מי שמקבל מלגה) חייב להגיש את עבודת המחקר בתום שנתיים ללימודיו.
6. לקראת סיום לימודיו, על התלמיד להציג את עבודת המחקר שלו במסגרת הסמינר המחלקתי. התואר לא יאושר ללא הצגה בסמינר.
7. עבודת המחקר של התלמיד תוגש לשיפוט ע"י ועדת בוחנים הכוללת לפחות שני חברי סגל (מלבד המנחה) שלפחות אחד מהם מחוץ למחלקה. כל אחד מהבוחנים ייתן ציון למחקר. לאחר השיפוט ייקבע מועד לבחינה בעל-פה בפני ועדת הבוחנים והמנחה. הבחינה תהיה על המחקר הספציפי ועל ידע כללי בנושא המחקר. בתום הבחינה יינתן ציון על הבחינה וציון סופי (משוקלל) על עבודת המחקר.

## מלגות סיוע, מלגות שכר לימוד

- סטודנטים שמעורבים בפעילות המחלקה יכולים לקבל מהמחלקה סיוע בשכר לימוד ובמלגות קיום על פי תנאי המלגות באוניברסיטה. כמו כן, ניתן לקבל מלגות חוקר מתקציבי המחקר של המנחים לתיזה. סטודנטים לתואר שני יכולים להשתלב כעוזרי הוראה במחלקה.

## a. מגמה לתואר שני באבטחת המרחב המקוון - Cyber Space Security בשיתוף המחלקה למדעי המחשב

המגמה לתואר שני באבטחת המרחב המקוון (Cyber Space Security) היא מגמה משותפת של המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע והמחלקה למדעי המחשב. התואר מיועד להכשיר חוקרים ואנשי מקצוע ברמה אנליטית גבוהה (תואר שני) בתחום של אבטחת מידע במרחב המקוון: כולל זיהוי תקיפות ואנומליות, שיטות קריפטוגרפיות, קוד עיון, אבטחת רשתות והנדסת מערכות ממוחשבות. לימודי המגמה כוללים כתיבת תזה מחקרית בתחום, שמונה קורסי חובה ובחירה, מתוכם לפחות שישה קורסים בתחום אבטחת המידע.

הלימודים עונים על צורך ברור של המשק באנשי מקצוע בתחום של אבטחת המרחב המקוון שהפך להיות חלק מחיי היום יום, עם משמעויות מרחיקות לכת לאיכות החיים, והזדמנויות מדעיות ותעשייתיות ענפות. בין היתר, לימודי המגמה נועדו לענות על צרכי מערכת הביטחון כמענה לאיומים על המרחב המקוון של מדינת ישראל.

### תנאי קבלה

זכאים להירשם בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר בארץ או בחו"ל במדעי המחשב, הנדסת מערכות מידע, הנדסת תכנה, הנדסת מערכות תקשורת, הנדסת מחשבים שסיימו בציון ממוצע 82 לפחות. תיבחן גם קבלתם של בוגרים מצטיינים מדיסציפלינות קרובות, במיוחד כאלה שעסקו בתחום של המרחב המקוון בתעשייה או בצבא. התנאים שתוארו לעיל הם תנאי סף לקבלה במקרה השכיח; וועדת הקבלה של התואר רשאית לדרוש עמידה בתנאים נוספים, כגון מדרג המועמד ביחס לבוגרים אחרים שלמדו לאותו תואר, ניסיון מקצועי של המועמד ועוד.

עבודת תזה: כל תלמיד לתואר השני חייב לבצע תזה מחקרית בהנחיית חבר סגל מאחת המחלקות כלומר, סטודנטים שיונחו על ידי חוקרים מהמחלקה להנדסת מערכות מידע ישוייכו למחלקה זו. הצעת המחקר במקרה זה תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת ההוראה המחלקתית לתואר השני. העבודה תעבור הליך שיפוט על פי נוהלי הפקולטה להנדסה. עבודת התזה תהיה בתחום של אבטחת מידע או תחום קשור.

\*התואר שמוענק לבוגרים הוא בהנדסת מ"מ או מדעי המחשב.

### א. מבנה הלימודים:

לימודי התואר השני באבטחת המרחב המקוון במגמת אבטחת מידע יישומית כוללת 39 נקודות זכות אקדמיות המורכבים:

א.	מקצועות חובה	9 נק"ז
ב.	מקצועות בחירה מתוך גרעין	9 נק"ז
ג.	מקצועות בחירה	6 נק"ז
ד.	עבודת גמר	15 נק"ז
<b>סה"כ</b>		<b>39 נק"ז</b>

הקורסים ניתנים בחלקם על ידי המחלקה להנדסת מערכות מידע וחלקם על ידי המחלקה למדעי המחשב. רשימה מלאה של הקורסים מופיעה בקישור [כאן](#).

## **ב. קורסי השלמה – ללא נק"ז:**

תלמיד שהתקבל למגמה, וחסר לו רקע מתאים, יידרש ללמוד קורסי השלמה עד תום הסמסטר השני ללימודיו ולעמוד בהם בממוצע של 85 ובציון 80 (לפחות) בכל קורס. ניתן לקחת קורסי השלמה מבין הקורסים המוצעים במסגרת התואר הראשון באוניברסיטת בן-גוריון או קורסים מקבילים באוניברסיטאות מוכרות. רשימת קורסי השלמה תיקבע לתלמיד על ידי וועדת הוראה מחלקתית ובאישור וועדת הוראה פקולטית על פי הרקע של הסטודנט.

## **ג. עבודת תזה – (15 נק"ז - מספר קורס 37226002):**

כל תלמיד לתואר השני באבטחת המרחב המקוון, חייב לבצע תזה מחקרית בהנחיית חבר סגל המחלקה. הצעת המחקר תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת ההוראה לתואר השני. העבודה תעבור הליך שיפוט על-פי נוהלי הפקולטה להנדסה. עבודת התזה תהיה בתחום של אבטחת מידע או תחום קשור.

## **b. תואר שני עם התמחות בלמידה חישובית וניתוח נתוני עתק**

### **Master of Science with specialization in Machine Learning and Big Data Analytics**

לימודי ההתמחות בלמידה חישובית וניתוח נתוני עתק במסגרת תואר שני בהנדסת מערכות מידע מיועדות להכשיר חוקרים ואנשי מקצוע ברמת אנליטית גבוהה (תואר שני) בתחומים של למידה חישובית, מדעי הנתונים (Data Science), חיזוי אנליטי (Predictive Analytics), ניתוח נתוני עתק (Big Data) ולמידה עמוקה (Deep Learning).

ההתמחות בלמידה חישובית וניתוח נתוני עתק עוסקת באיסופם וניתוחם של נתונים מסוגים שונים במטרה להפיק מידע, ידע או תובנות חדשות לגבי תהליכים מורכבים בעולם האמיתי. תחום זה הפך עם השנים לגורם מכריע בסביבה התחרותית ומשמש את כל הרבדים בארגון, החל בהחלטות תפעוליות וכלה בשיפור התכנון האסטרטגי. הלימודים עונים על צורך ברור של המשק באנשי מקצוע בתחומים ה- Big Data, הנדסת נתונים, מדעי הנתונים, מערכות לומדות וכריית מידע.

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב ידועה כמובילה בתחום מדעי הנתונים בארץ ובעולם, ומציעה לסטודנטים בתכנית תחומי מחקר מרתקים, חלקם בשיתוף עם חברות בינלאומיות.

**למי מיועדת התכנית -** סטודנטים בעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, הנדסת תעשייה וניהול או דיסיפלינות דומות ממוסדות מוכרים בארץ ובעולם. סטודנטים שאינם בוגרי המחלקה להנדסת מערכות מידע או הנדסת תוכנה עשויים להיות מחויבים בקורסי השלמה, על פי החלטת וועדת הוראה.

#### **מסלולי הלימוד**

**עבודת תזה:** כל תלמיד לתואר השני חייב לבצע תזה מחקרית בהנחיית חבר סגל המחלקה. הצעת המחקר תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת ההוראה לתואר השני. העבודה תעבור הליך שיפוט על פי נוהלי הפקולטה למדעי ההנדסה. עבודת התזה תהיה בתחום של למידה חישובית וניתוח נתוני עתק.

#### **תחומי מחקר במחלקה**

מדעי הנתונים, למידה חישובית, כריית מידע בזמן אמת, Big Data, חיזוי סדרות עתידיות, כריית טקסט, למידה עמוקה, זיהוי אנומליות, עיבוד שפה טבעית, ניתוח רשתות חברתיות, למידה חישובית עבור לוחמת מידע, זיהוי תבניות, שיטות אנסמבל, חישוב רך, מערכות המלצה, שיטות לחילוץ מידע.

## תכנית הלימודים

### **א. מבנה לימודי המיקוד:**

לימודי המיקוד כוללים 36 נקודות זכות אקדמיות וכוללת 8 קורסי חובה ובחירה המקנים 3.0 נקודות זכות כל אחד, ועבודת מסטר (תזה) המעניקה 12 נקודות זכות. רשימה מלאה של הקורסים מופיעה בקישור [כאן](#).

### **ב. קורסי השלמה – ללא נק"ז:**

תלמיד שהתקבל למיקוד, ובפרט מי שאינו בוגר הנדסת מערכות מידע, באוניברסיטת בן-גוריון יוכל להידרש לקחת קורסי השלמה ויצטרך להשלים אותם עד תום הסמסטר השני ללימודיו ולעמוד בהם בממוצע של 85 ובציון 80 בכל קורס. ניתן לקחת קורסי השלמה מבין הקורסים המוצעים במסגרת התואר הראשון באוניברסיטת בן-גוריון או קורסים מקבילים באוניברסיטאות מוכרות. רשימת קורסי ההשלמה תיקבע לתלמידה על ידי וועדת הוראה מחלקתית ובאישור וועדת הוראה פקולטית.

### **ג. עבודת תזה – 12 נק"ז (מספר קורס 37226001) בהנדסת מערכות מידע:**

כל תלמיד לתואר השני בהנדסת מערכות מידע ובמדעי המחשב, ובכלל זה בלימודי המגמה של למידה חישובית וניתוח נתוני עתק, חייב לבצע תזה מחקרית בהנחיית חבר סגל המחלקה. הצעת המחקר תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת ההוראה לתואר השני. העבודה תעבור הליך שיפוט על-פי נוהלי פקולטת האם. עבודת התזה תהיה בתחום של למידה חישובית וניתוח נתוני עתק או תחום קשור.

### **ד. פטורים מקורסים**

במידה ותלמיד למד במסגרת אקדמית אחרת קורס חובה או בחירה הנכלל בתכנית התואר השני ויהיה מעוניין בכך, יוכל לבקש פטור בגינו, בצירוף מסמכים מתאימים. ועדת ההוראה תשקול אם להעניק פטור ותקבע איזה קורס חלופי יילמד התלמיד במסגרת קורסי התואר השני המוצעים לתלמידי המחלקה.

## c. תואר שני עם התמחות בבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטומטיות

### Master of Science with specialization in AI and Autonomous Software Systems

ההתמחות בבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטונומיות (Artificial Intelligence and Autonomous Software Systems) במסגרת תואר שני בהנדסת מערכות מידע מיועדים להכשיר חוקרים ואנשי מקצוע ברמה מחקרית ומעשית גבוהה במגוון תחומים בבינה מלאכותית כגון תורת המשחקים (Game Theory), עיבוד שפה טבעית (Natural Language Processing), תכנון אוטונומי (Automated Planning), מערכות מרובות סוכנים (Multi-Agent Systems), חיפוש יריסטי (Heuristic Search), איתור ואבחון תקלות (Fault Detection and Diagnosis) ומדעי הנתונים (Data Science).

ההתמחות בבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטונומיות עוסקת בתאוריות, מודלים ושיטות מעשיות לפיתוח מערכות אינטליגנטיות, תוך צמצום הפער הקיים בין יכולות האדם והמכונה. לימודי המגמה עונים על צורך ברור של המשק באנשי מקצוע בתחום של בינה מלאכותית כתוצאה מהתפתחותה המואצת של הטכנולוגיה ותפקידה הגובר בחיינו, כפי שמעידים מערכות נבונות ו־או אלגוריתמים אינטליגנטים הפועלים למשל במערכות ניווט (GPS), הדמיה ממוחשבת, סוכנים באינטרנט, מסחר ממוחשב, תכנות לימוד, רפואה ממוחשבת ועוד.

המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע כוללת את המספר הרב ביותר של חוקרי בינה מלאכותית בהשוואה למחלקות אחרות בארץ. היא ידועה בארץ ובעולם כמובילה במספר תחומים בבינה מלאכותית. הלימודים בהתמחות זו יחשפו את הסטודנטים לתחומי מחקר מרתקים ועדכניים, חלקם בשיתוף עם חברות בינלאומיות (כגון מייקרוסופט, IBM, Intel ופייסבוק) ומוסדי מחקר מובילים בעולם (כגון אוניברסיטאות הארוורד ו-MIT). בנוסף, האוניברסיטה מעניקה מלגות תחרותיות למועמדים מתאימים.

#### תכנית הלימודים

##### א. מבנה לימודי המיקוד:

לימודי המיקוד כוללים 36 נקודות זכות אקדמיות וכוללת 8 קורסי חובה ובחירה המקנים 3.0 נקודות זכות כל אחד, ועבודת מסטר (תזה) המעניקה 12 נקודות זכות.

##### ב. קורסי השלמה – ללא נק"ז:

תלמיד שהתקבל למיקוד, ובפרט מי שאינו בוגר הנדסת מערכות מידע, באוניברסיטת בן-גוריון יוכל להידרש לקחת קורסי השלמה ויצטרך להשלים אותם עד תום הסמסטר השני ללימודיו ולעמוד בהם בממוצע של 85 ובציון 80 בכל קורס. בפרט, יש לוודא שכל תלמיד במגמה למד קורס בסיסי בבינה מלאכותית כגון 37213502 "מבוא לבינה מלאכותית" הניתן במחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע כקורס חובה בשנה ג'. תלמידים שלא למדו קורס כנ"ל יידרשו להשלים.

ג. רשימה מלאה של הקורסים בתכנית זו מופיעה בקישור [כאן](#) פרט לרשימת הקורסים הנ"ל, ניתנים באוניברסיטה במחלקות אחרות מספר קורסי בחירה מתקדמים בתחומים שונים הקשורים ישירות או בעקיפין לבינה מלאכותית (למשל בתחום הרובוטיקה). הסטודנטים יהיו רשאים לקחת קורסים אלו בכפוף לאישור ועדת ההוראה של המחלקה.



#### **ד. עבודת התזה בתחום הבינה המלאכותית**

כל תלמיד לתואר השני בהנדסת מערכות מידע, ובכלל זה בלימודי המגמה לבינה מלאכותית ומערכות תוכנה אוטונומיות, חייב לבצע תזה מחקרית בתחום הבינה המלאכותית או תחום קשור בהנחיית חבר סגל המחלקה. הצעת המחקר תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת ההוראה לתואר השני. העבודה תעבור הליך שיפוט על-פי נוהלי הפקולטה להנדסה.

## d. מסלול מהיר לתואר שני עם תזה-מית"ר להנדסה-מצטייני תואר ראשון להנדסה

### מסלול מית"ר להנדסה מאפשרת לסטודנטים מצטיינים לסיים בחמש שנות לימוד תואר ראשון

#### ושני.

מסלול זה נועד לתלמידים מצטיינים בתואר ראשון המעוניינים להמשיך לתואר שני עם תזה. תלמידי שנה ד' במסלול זה הם בעצם מסטרנטים על כל המשתמע מכך. העבודה על פרויקט הגמר משולבת למעשה עם העבודה על התזה.

### מטרות המסלול

- פיתוח מודעות בקרב סטודנטים מצטיינים להשתלב בתכנית לעידוד חוקרים.
- הקמת עתודה מחקרית.
- גיבוש נבחרת של מנהיגות טכנולוגית שתשפיע על עתיד המו"פ באקדמיה ובתעשייה.

פרטים על קבלה למסלול ותנאי המסלול מופיעים בשנתון הכללי של הפקולטה להנדסה.

## 4. תכנית לימודים לתואר שלישי (Ph.D.)

לימודי התואר השלישי לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (Ph.D.) באוניברסיטת בן-גוריון נערכים על-פי נוהלי ביה"ס ללימודי מחקר מתקדמים ע"ש קרייטמן (להלן בי"ס קרייטמן).

לימודי התואר השלישי בהנדסת מערכות מידע מיועדים להכשיר חוקרים ברמה גבוהה לתפקידי מחקר והוראה באקדמיה ובמוסדות מחקר, כמו גם לתפקידי מפתח בתחומי מערכות מידע בתעשייה עתירת הידע ובענפי המשק השונים.

הלימודים לתואר השלישי מותאמים לרקע, לניסיון ולתחום המחקר של כל תלמיד. עיקר הלימוד מתבטא בביצוע וכתובת עבודת מחקר (Dissertation). במסגרת לימודיו הסטודנט יידרש ללמוד קורסים, לבצע את עבודת המחקר ולהשתתף בפעילויות המחקר וההוראה השוטפות במחלקה.

התקנות והסדרי הלימודים לקראת התואר מתוארים בתקנון האקדמי המפורסם על ידי בי"ס קרייטמן.

### תנאי הקבלה

דרישות הקבלה וסדרי הרישום מפורטים באתר בי"ס קרייטמן. התנאים הרשומים כאן משלימים את המוגדר שם.

בקשות להירשם ללימודי התואר השלישי בהנדסת מערכות מידע יכולים להגיש מי שעומדים בתנאים הבאים:

בעלי תואר שני בהנדסת מערכות מידע או מדעי המחשב או הנדסת תוכנה או תחומים קרובים, שלמדו באוניברסיטת בן-גוריון או אוניברסיטה מוכרת אחרת, וביצעו עבודת מחקר (תזה).

ממוצע ציוני התואר השני - 85 ומעלה; ציון התזה - גם כן 85 ומעלה.

לאחר שכל המסמכים הדרושים לטיפול בקבלת המועמד יגיעו לבי"ס קרייטמן, הם יועברו לטיפול ולדיון בוועדת לימודי דוקטורט של המחלקה. הוועדה תהיה זכאית לדרוש מן המועמד להגיש מסמכים נוספים, כגון:

מסמך כוונות/מטרות מחקר - המפרט את הרקע של המועמד, תחומי המחקר המעניינים אותו, מטרותיו ותוכניותיו במסגרת הלימודים ולאחריהם. במידת האפשר, יכלול המסמך גם הצעת מחקר פרלימינארית. (כל זאת בהיקף של 2-4 עמודים בלבד).

עותק של התזה שכתב במסגרת התואר השני (אפשר בצורת קובץ).

עותקים של מאמרים שפרסם או הגיש לפרסום בכתבי עת או באפיקים מקצועיים אחרים.

פרטים על ניסיון מקצועי בתחומים רלוונטיים למחקר המתוכנן.

כמו-כן, המועמד עשוי להיות מוזמן לראיון בפני חברי הוועדה וחברי סגל נוספים, ובהם המנחה המיועד.

## דרישות הלימודים

בנוסף על הכתוב בתקנון האקדמי הנ"ל, להלן דרישות הלימודים במסגרת המחלקה:

- **לימודי השלמה:** מועמד שאין לו תואר שני בהנדסת מערכות מידע עשוי להידרש לקחת קורסי השלמה מתוכנית התואר השני ואולי אף מתוכנית התואר הראשון. הקורסים ייקבעו ע"י הוועדה בשיתוף עם המנחה המיועד.
- **לימודים לתואר:** קורסים מתוכנית התואר השני בהיקף של לפחות 6 נק"ז (2 קורסים). הרשימה הראשונית של הקורסים תיקבע בעת קבלת המועמד ללימודים. ייתכנו שינויים ותוספות במהלך הלימודים. כמו-כן, בעקבות בחינת המועמדות יכולים חברי ועדת הבוחנים להמליץ על מילוי דרישות נוספות, שיאושרו ע"י הוועדה המחלקתית.
- **קורס שיטות מחקר במערכות מידע:** על התלמיד לקחת קורס זה במהלך שנת הלימודים הראשונה במסגרת לימודי ההשלמה, במידה ולא לקח אותו או קורס מקביל במסגרת לימודי התואר השני.
- **קורס כתיבה מדעית:** קורס זה ניתן מטעם הפקולטה להנדסה לכל תלמידי הדוקטורט. הקורס אינו מקנה נק"ז. מומלץ לקחת קורס זה בשלב מוקדם של הלימודים לתואר.
- **מתן סמינרים:** על התלמיד לתת שני סמינרים מחלקתיים. בסמינר הראשון, שיינתן תוך 24 חודשים מתחילת הלימודים, התלמיד יציג את הצעת המחקר שלו וממצאים ראשוניים; בסמינר השני התלמיד יציג את עבודת הדוקטורט לקראת סיומה – עם הגשתה לשיפוט חיצוני.
- **השתתפות בסמינרים:** על התלמיד להשתתף בסמינר המחקר השבועי של המחלקה. תלמיד פנימי (מלגאי) חייב להשתתף ב-32 סמינרים במשך כל התקופה שבה הוא מקבל מלגה (בדומה לכל חבר סגל אקדמי); תלמיד חיצוני חייב להשתתף במשך לימודיו ב-16 סמינרים לפחות.
- **הוראה/תרגול:** המחלקה זכאית לדרוש מתלמיד פנימי ללמד או לתרגל (תרגול פרונטאלי) עד 2 קורסים במהלך לימודי הדוקטורט. תלמיד חיצוני יכול להידרש ללמד או לתרגל קורס אחד. כל זאת - על פי צרכי המחלקה. כתחליף להוראת קורס או תרגול בקורס, הדוקטורנט יוכל להנחות לפחות 3 פרויקטים של תלמידי תואר ראשון (שנה ד') כמנחה מקצועי.
- **מלגות סיוע:** סטודנטים שמעורבים בפעילות המחלקה יכולים לקבל מהמחלקה סיוע בשכר לימוד ובמלגות קיום על פי תנאי המלגות באוניברסיטה. כמו כן, ניתן לקבל מלגות חוקר מתקציבי המחקר של המנחים לתזה.