

## לימודי תואר שני (M.Sc.) במחלקה למדעי המחשב

### כללי

הלימודים לתואר שני במחלקה למדעי המחשב הם הזדמנות מצוינת להעשיר את הידע, להצטרף לחזית המחקר ולהנביט רעיונות לסטארט-אפ. התכנית בנויה כדי להכשיר חוקרים שיוכלו להשתלב בתפקידי מפתח בתעשיית ההיי-טק, בהוראה ובמחקר.

הצטרפו אלינו לחזית המחקר בתחומים מגוונים החל מתיאוריה של מדעי המחשב וכלה בנושאים יישומיים ועכשוויים כגון בטיחות נתונים, אינטליגנציה מלאכותית, למידת מכונה, ראייה ממוחשבת, ביו-אינפורמטיקה, קריפטוגרפיה ועוד. תלמידי המחקר שותפים מלאים לחברי הסגל בפעילות המחקר וההוראה במחלקה, מציגים עבודות בכנסים מדעיים, מפעילים את ציוד המעבדה והרובוטיקה המתקדם ונהנים מאווירה מהנה ומפרה.

מלגות: לתלמידי תואר שני במחלקה למדעי המחשב מוצעת תמיכה כלכלית של המחלקה (בכפוף למגבלות תקציביות) המורכבת ממלגת קיום, מלגת שכר לימוד ומינוי כעוזרי הוראה. מלגת הקיום נועדה לאפשר לתלמידי המחקר להקדיש את רוב זמנם ללימודים האקדמיים. עוזרי ההוראה מתנסים בהעברה והצגת חומר ("מכל מלמדי השכלתי, ומתלמידי יותר מכולם"), ונהנים מסביבת עבודה נוחה נעימה מבחינה חברתית ומאתגרת מבחינה אינטלקטואלית.

פרטים נוספים, כולל תחומי המחקר לתארים מתקדמים, ניתן למצוא [באתר המחלקה](#).

### תנאי הקבלה לתואר שני במחלקה למדעי המחשב (בכל מגמות הלימוד)

סף הקבלה במעמד "מן המניין" הינו השלמת תואר ראשון הכולל את כל מקצועות החובה במסגרת לימודי תואר ראשון במדעי המחשב באוניברסיטת בן-גוריון בממוצע 83 ומעלה. קבלת מועמדים מצטיינים שלא עומדים בתנאים אלה (למשל, בעלי תואר ראשון בתחומים קרובים), תותנה בהשלמת קורסים מתואר ראשון במדעי המחשב על-פי החלטת וועדת ההוראה ללימודים גבוהים.

### עבודת גמר

עיקר התוכנית לתואר שני במחלקה למדעי המחשב הינו עבודת המחקר (תזה). במהלך השנה הראשונה ללימודים כל תלמיד בוחר נושא מחקר ומנחה מבין חברי סגל המחלקה. בתום השנה הראשונה ללימודים התלמיד, בהנחיית המנחה, נדרש להגיש הצעת מחקר, אשר תאושר ע"י המנחה וע"י וועדת הוראה לתארים מתקדמים. עבודת המחקר תעבור הליך שיפוט על-פי נוהלי הפקולטה למדעי הטבע.

## מבנה הלימודים

### סכום הדרישות לתואר שני:

מגמת מדעי המחשב	מגמת ביו-אינפורמטיקה	מגמת בינה מלאכותית	מגמת אבטחת המרחב המקוון	
2	3	9	20	א. מקצועות חובה
25	24	15	4	ב. מקצועות בחירה
15	15	15	15	ג. עבודת גמר*
<b>42</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	סה"כ נק"ז

\* במהלך התואר השני חובה להירשם לקורסי "עבודת גמר" בהיקף 15 נק"ז.

### מגמות לימוד לתואר שני במדעי המחשב

[מדעי המחשב כללי](#)

[ביו-אינפורמטיקה](#)

[בינה מלאכותית ומערכות תכנה אוטונומיות](#)

[אבטחת המרחב המקוון \(סייבר\)](#)

[לתלמידי הנדסת תוכנה – מסלול ישיר לתואר שני](#)

### הוראה בשפה האנגלית

בקורסים לתואר שני שבהם משתתף סטודנט שאינו דובר עברית, שפת הוראת הקורס היא אנגלית.

# 1. פירוט הדרישות לתואר שני במגמת מדעי המחשב

**סיכום הדרישות לתואר שני (לפחות 27 נק"ז קורסים + 15 נק"ז עבודת גמר):**

א. סמינרי חובה במדעי המחשב	2.0 נק"ז
ב. מקצועות בחירה במדעי המחשב	25.0 נק"ז לפחות
ג. קורסי עבודת גמר	15.0 נק"ז
<b>סה"כ</b>	<b>42 נק"ז</b>

## 1.1. מקצועות חובה

במסגרת התואר השני חייב התלמיד להשתתף בשני סמינרים מתקדמים (סה"כ 2 נק"ז). בנוסף, חובה ללמוד את הקורס "[לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית](#)" שמספרו 900-1-5001 והיקפו 0 נק"ז.

מס' מקצוע	שם המקצוע	שעות	נק"ז	הערות
202-2-1511/21/31/41	סמינר מתקדם א / ב / ג / ד	2	1.0	נדרשת השלמת שני סמינרים מתקדמים
900-1-5001	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	0	0.0	קורס מקוון
<b>סה"כ</b>			<b>2</b>	

## 1.2. מקצועות בחירה

יילקחו מבין רשימת קורסי הבחירה המתקדמים במדעי המחשב לפי [הרשימה המופיעה באתר המחלקה](#) ומתעדכנת בכל סמסטר (קורסים אשר מספרם הוא 202-2-XXXX). ניתן לבחור קורסי בחירה מתואר ראשון או מתחומים אחרים באישור מראש של המנחה לתזה ויו"ר ועדת ההוראה לתארים מתקדמים. קבלת תלמידים המגיעים עם רקע חלקי במדעי המחשב תותנה בלימוד קורסי השלמה על-פי החלטת וועדת ההוראה ללימודים מתקדמים. על-פי החלטת הוועדה, חלק מקורסי ההשלמה עשויים להיות מוכרים כנק"ז לתואר שני, וזאת עד לתקרה של 5 נק"ז.

## 2. פירוט הדרישות לתואר שני במגמת ביו-אינפורמטיקה

סיכום הדרישות לתואר שני (לפחות 27 נק"ז קורסים + 15 נק"ז עבודת גמר):

- א. סמינרי חובה במדעי המחשב 2.0 נק"ז  
 ב. מקצועות בחירה במדעי המחשב / 25.0 נק"ז לפחות  
 במדעי החיים / בכימיה  
 ג. קורסי עבודת גמר 15.0 נק"ז  
 סה"כ 42 נק"ז

### 2.1. מקצועות חובה

במסגרת התואר השני חייב התלמיד להשתתף בשני סמינרים מתקדמים (סה"כ 2 נק"ז). בנוסף, חובה ללמוד את הקורס "[לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית](#)" שמספרו 900-1-5001 והיקפו 0 נק"ז.

מס' מקצוע	שם המקצוע	שעות	נק"ז	הערות
202-2-1511/21/31/41	סמינר מתקדם א / ב / ג / ד	2	1.0	נדרשת השלמת שני סמינרים מתקדמים
900-1-5001	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	0	0.0	קורס מקוון
סה"כ			2	

מקצועות חובה נוספים לסטודנטים אשר אינם בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב עם התמחות בביואינפורמטיקה:

מספר מקצוע	שם המקצוע	היקף הרצאה	היקף תרגול	נק"ז
202-1-8611	אלגוריתמי אופטימיזציה, התאמה וחיפוש*	4	1	4.5
202-1-8101	ביואינפורמטיקה תאוריה ויישומים*	4	2	5.0

\* קורסי החובה הנוספים בביואינפורמטיקה יוכרו כנק"ז בקורסי בחירה בתואר השני

## 2.2. מקצועות בחירה

יילקחו מבין רשימת קורסי הבחירה המתקדמים במדעי המחשב לפי [הרשימה המופיעה באתר המחלקה](#) ומתעדכנת בכל סמסטר (קורסים אשר מספרם הוא 202-2-XXXX). ניתן לבחור קורסי בחירה לתואר שני במחלקה למדעי החיים או במחלקה לכימיה באישור מראש של המנחה לתזה, ובכפוף למקום פנוי ולאישור המחלקה בה ניתן הקורס.

## 3. פירוט הדרישות לתואר שני במגמת בינה מלאכותית ומערכות תכנה אוטונומיות

המחלקה למדעי המחשב באוניברסיטת בן גוריון מציעה מגמה ייחודית לתואר שני עם התמחות בנושא בינה מלאכותית ומערכות תכנה אוטונומיות. הנושא, הנמצא בחזית המחקר האקדמי והפיתוח התעשייתי, מערב תחומים רבים, ומטרתו להכשיר חוקרים הן בהיבטים התיאורטיים והן בהיבטים היישומיים של מערכות נבונות, רובוטים, וסוכנים מסוג אחר, המסוגלים לבצע אינטראקציה אוטונומית ללא מעורבות אדם עם העולם בו הם פועלים.

### סיכום הדרישות לתואר שני (לפחות 24 נק"ז קורסים + 15 נק"ז עבודת גמר):

א. סמינרי וקורסי חובה במדעי המחשב	9.0 נק"ז
ב. מקצועות בחירה במדעי המחשב	15.0 נק"ז לפחות
ג. קורסי עבודת גמר	15.0 נק"ז
סה"כ	39 נק"ז

### 3.1. מקצועות חובה

במסגרת התואר השני במגמת בינה מלאכותית ומערכות תכנה אוטונומיות, חייב התלמיד להשתתף בסמינר מתקדם במערכות נבונות (2 נק"ז) וכן ללמוד את הקורסים "מבוא לבינה מלאכותית" (4 נק"ז) ו-"מבוא ללמידה וניתוח של מידע רב" (4 נק"ז). בנוסף, חובה ללמוד את הקורס ["לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית"](#) שמספרו 900-1-5001 והיקפו 0 נק"ז.

מספר מקצוע	שם המקצוע	היקף הרצאה	היקף תרגול	נק"ז
202-2-1551	סמינר מתקדם במערכות נבונות (ניתן להמיר בסמינר מתקדם באישור יו"ר ועדת הוראה לתארים מתקדמים)	2	-	1.0
202-2-5661	מבוא לבינה מלאכותית	4	-	4.0
202-2-4831	מבוא ללמידה וניתוח של מידע רב	4	-	4.0
900-1-5001	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	-	-	0.0
סה"כ				9.0

### 3.2. מקצועות בחירה

יילקחו מבין רשימת קורסי הבחירה המתקדמים במגמת בינה מלאכותית ומערכות תכנה אוטונומיות, לפי [הרשימה המופיעה באתר המחלקה](#) ומתעדכנת בכל סמסטר (קורסים אשר מספרם הוא 202-2-XXXX). ניתן לבחור קורסי בחירה אחרים מרשימת הקורסים הכללית, מתואר ראשון או מתחומים אחרים, באישור מראש של המנחה לתזה ויו"ר ועדת ההוראה לתארים מתקדמים.

### 4. פירוט הדרישות לתואר שני במסלול באבטחת המרחב המקוון (סייבר)

תואר שני במסלול "אבטחת המרחב המקוון" (Cyber Space Security) הוא תואר משותף של המחלקה למדעי המחשב והמחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע. התואר מיועד להכשיר חוקרים ואנשי מקצוע ברמה אנליטית גבוהה בתחום של אבטחת מידע במרחב המקוון כולל: זיהוי תקיפות ואנומליות, שיטות קריפטוגרפיות, תכנון מערכות מאובטחות, אבטחת רשתות ואבטחת מערכות ממוחשבות. לימודי התואר כוללים כתיבת תזה מחקרית בתחום ותשעה קורסי חובה ובחירה, מתוכם לפחות שבעה 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 המסלול נועדו לענות על צרכי מערכת הביטחון כמענה לאיומים על המרחב המקוון של מדינת ישראל.

#### 4.1. תנאי קבלה

זכאים להירשם בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר בארץ או בחו"ל במדעי המחשב, הנדסת מערכות מידע, הנדסת תכנה, הנדסת מערכות תקשורת והנדסת מחשבים שסיימו בציון ממוצע 82 לפחות (אם כי סף הקבלה עשוי להיות גבוה יותר). 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.

#### **סיכום הדרישות לתואר שני במסלול אבטחת המרחב המקוון (לפחות 24 נק"ז קורסים + 15**

##### **נק"ז עבודת גמר):**

א. מקצועות חובה	20.0 נק"ז
ב. מקצועות בחירה במגמה	4.0 נק"ז לפחות
ג. קורסי עבודת גמר	15.0 נק"ז
סה"כ	<b>39 נק"ז</b>

#### 4.2. קורסי חובה בתוכנית

מספר מקצוע	שם המקצוע	היקף הרצאה	היקף תרגול	נק"ז
202-2-4011	אבטחת רשתות תקשורת	3	-	3.0
202-2-5821	קריפטוגרפיה שימושית	3	-	3.0
372-2-5203	שיטות לזיהוי תקיפות	3	-	3.0
372-2-5301	סוגיות מתקדמות בקוד עיין	3	-	3.0
202-2-4041	אבטחת מידע	3	-	3.0
202-2-4851	קריפטוגרפיה 2	2	-	2.0
372-2-5421	התקפות על מימושים	3	-	3.0
900-2-5001	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	-	-	0.0
	<b>סה"כ</b>			<b>20.0</b>

\* הערה - ייתכנו שינויים ברשימת קורסי החובה בתוכנית.

### 4.3. קורסי בחירה בתוכנית

יילקחו מבין רשימת קורסי הבחירה המתקדמים במדעי המחשב לפי [הרשימה המופיעה באתר המחלקה](#) ומתעדכנת בכל סמסטר (קורסים אשר מספרם הוא 202-2-XXXX). חלק מקורסים אלה ישובצו ביום בו מתקיימים הלימודים בתכנית. יש להקפיד לקחת קורסי בחירה בהיקף של 4 נק"ז לפחות.

ניתן לקחת קורסי בחירה של תואר שני במחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע באישור יו"ר ועדת ההוראה לתארים מתקדמים.

### 4.4. עבודת גמר

עיקר התוכנית לתואר שני במסלול אבטחת המרחב המקוון הינו עבודת המחקר (תזה). במהלך השנה הראשונה ללימודים כל תלמיד בוחר נושא מחקר ומנחה מבין חברי הסגל המחלקה. בתום השנה הראשונה ללימודים התלמיד, בהנחיית המנחה, נדרש להגיש הצעת מחקר, אשר תאושר ע"י המנחה וע"י ועדת הוראה לתארים מתקדמים. עבודת המחקר תעבור הליך שיפוט על-פי נוהלי הפקולטה למדעי הטבע.



## **5. מסלול ישיר לתואר שני לתלמידים מצטיינים בתוכנית להנדסת תוכנה**

מטרת המסלול היא קידום מהיר של סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות במחקר ובלימודים מתקדמים. המסלול מיועד לסטודנטים **בסוף שנה ג' ללימודיהם**. התלמידים שיתקבלו למסלול ייהנו משילוב לימודי התואר הראשון והשני ומהנחיה אישית ע"י מיטב החוקרים במחלקה והתנסות מחקרית מעצימה. סטודנטים אשר מתקבלים למסלול זה מחויבים לסיים את התואר השני לאחר שנתיים מתאריך הכניסה למסלול.

תלמידי המסלול המהיר יהוו **קבוצת עילית מיוחדת**, שתזכה בהקלות אקדמיות, בתמיכה כספית, ובליזוי אישי.

1. תלמידים המעוניינים בתוכנית יפנו ליו"ר ועדת הוראה לתארים מתקדמים ותלמידי מחקר במחלקה למדעי המחשב.
2. תלמידים אלה יוכלו להגיש בקשה לעבוד כעוזרי מחקר, עוזרי הוראה, או בודקי תרגילים במחלקה.

### **5.1 נוהל לימודים בתוכנית למצטיינים**

#### **א. קבלה**

1. לתוכנית הלימודים במסלול הישיר יוכלו להתקבל תלמידים אשר צברו לפחות 120 נקודות זכות עד תום השנה השלישית ללימודיהם ואשר ממוצע ציוניהם הוא 85 או יותר.
2. מועד הקבלה למסלול הוא עד סוף סמסטר ב'. ההחלטה הסופית לגבי הקבלה תתקבל ע"י המחלקה.

#### **ב. מסלולי הלימוד**

1. מדעי המחשב
2. מדעי המחשב במסלול אבטחת המרחב המקוון

#### **ג. תוכנית הלימודים**

1. משך תכנית המצטיינים הינה חמש שנים. בכפוף למילוי התנאים והדרישות לתארים ולתכנית (בהתאם לשנתון הפקולטות והמחלקות), יוכל התלמיד לקבל תואר ראשון בהנדסת תכנה בתום 4 שנים ובתום השנה החמישית תואר שני במדעי המחשב.
2. תלמיד שהתקבל לתוכנית למצטיינים, ייחל בשנה ד' ללמוד במסלול הלימודים לתואר שני, בטרם השלים את התואר הראשון.

3. השנה הראשונה בלימודי התוכנית במסלול הישיר לתואר שני (השנה הרביעית ללימודיו בתוכנית להנדסת תוכנה בתואר ראשון) תחשב כשנה ראשונה בלימודי התואר השני, והשנה השנייה בתוכנית (השנה החמישית ללימודיו) תחשב כשנה השנייה בלימודי התואר השני לכל דבר ועניין. בתחילת הסמסטר הראשון ללימודי התואר השני יש למצוא מנחה ובתום הסמסטר השני יש להגיש הצעת מחקר לתזה.
4. תלמיד שיתקבל לתוכנית זו יוכל לשמש כעוזר מחקר או הוראה או כבודק תרגילים. כמו כן, התלמיד יהיה רשאי לבקש מלגת קיום ופטור מלא משכר הלימוד עבור קורסי תואר שני.
5. בתום שנה ד', בעת סגירת התואר הראשון בתוכנית להנדסת תוכנה, יוכרו לתלמיד לטובת התואר הראשון עד 12 נק"ז.
- התלמיד יסגור את התואר הראשון בתוכנית להנדסת תוכנה בהתאם לתכנית הלימודים ובכפוף לאישור פקולטת האם בה למד.
6. על תלמיד בתוכנית לשמור על ממוצע של 80 לפחות בשנה הרביעית ללימודי התואר הראשון.
7. לגבי כל הקורסים המוכרים לתואר שני, יתקיימו הדרישות של תואר שני (מועד אחד, 65 ציון מעבר).

#### ד. נשירה מהתוכנית

- תלמיד בתוכנית למצטיינים יוכל לפרוש בכל שלב מהתוכנית ולחזור למסלול לימודים רגיל לתואר ראשון. במקרה זה יתקיימו הנהלים הבאים:
1. הנקודות שנצברו לתואר שני ישוקללו כקורסי בחירה לתואר ראשון.
  2. התלמיד יהיה חייב להשלים את הנק"ז הנדרש ותכנית הלימודים בפקולטה למדעי ההנדסה.
  3. הפסקה מיידית של כל המלגות אותן קיבל במסגרת לימודיו במסלול, ללא התראה מוקדמת.

#### ה. מבנה תוכנית הלימודים – אבני דרך

##### סוף שנה שלישית

קבלה לתוכנית, בתום שנה ג' ולאחר צבירת 120 נק"ז לפחות. התלמיד יבנה תכנית לימודים עם יו"ר ועדת הוראה לתארים מתקדמים. התכנית תכלול את הקורסים שיוכרו כקורסי בחירה בתואר ראשון, באישור ועדת הוראה של הפקולטה למדעי ההנדסה.

### שנה רביעית

- השלמת החובות לתואר ראשון.
- קביעת מנחה בתחילת סמסטר א'.
- רישום לקורסי עבודת גמר בלימודי התואר השני לפי הצורך.
- רישום לקורסים בתואר שני, שיוכרו כקורסי בחירה בתואר ראשון, בהיקף של עד 12 נק"ז. הרישום כפוף לאישור ועדת הוראה של המחלקה למדעי המחשב והפקולטה למדעי ההנדסה.
- הגשת הצעת מחקר בתום סמסטר ב' ללימודים.

### שנה חמישית

- השלמת חובות הקורסים מתואר שני.
- השלמת עבודת הגמר והגשתה.

### עבודת גמר

במהלך התואר השני חובה להירשם לעבודת גמר בהיקף 15 נק"ז

## 5.2 סיכום הדרישות במגמת מדעי המחשב

### מקצועות חובה

פירוט תכנית הלימודים - ראה סעיף 1.1.

### מקצועות בחירה

יילקחו מבין רשימת קורסי הבחירה המתקדמים במדעי המחשב לפי [הרשימה המופיעה](#) [באתר המחלקה](#) ומתעדכנת בכל סמסטר (קורסים אשר מספרם הוא 202-2-XXXX). ניתן לבחור עד שני קורסי בחירה מתואר ראשון או מתחומים אחרים באישור מראש של המנחה לתזה ויו"ר ועדת ההוראה לתארים מתקדמים.

### הערה -

בתום שנה ד', בעת סגירת התואר הראשון בתוכנית להנדסת תוכנה, יוכרו לתלמיד לטובת התואר הראשון עד 12 נק"ז:

8 נק"ז עבור קורסי בחירה במדעי המחשב שנלמדו בתואר השני, בכפוף לאישור ועדת הוראה של המחלקה למדעי המחשב והפקולטה למדעי ההנדסה, ובנוסף 4 נק"ז עבור קורס החובה המיוחד עבור תלמידי המסלול המהיר "אימות תוכנה בשיטות פורמליות" 202-1-6201.

תלמידי המסלול המהיר יירשמו במקום הקורס "מבוא לאימות תוכנה בשיטות פורמליות"  
202-1-3061 (בשווי 5 נק"ז), לשני קורסים הבאים:  
"אימות תוכנה בשיטות פורמליות" - 202-1-6201 (בשווי 4 נק"ז) תחת רכיב תואר שני  
במדעי המחשב.  
"מעבדה בשיטות פורמליות" - 202-1-6211 (בשווי 1 נק"ז) תחת רכיב תואר ראשון  
בתוכנית להנדסת תוכנה.

### 5.3 סיכום דרישות לתואר שני במדעי המחשב במסלול אבטחת המרחב המקוון

א. מקצועות חובה	20.0 נק"ז
ב. מקצועות בחירה במגמה	4.0 נק"ז לפחות
ג. עבודת גמר	15.0 נק"ז
<b>סה"כ</b>	<b>39 נק"ז</b>

#### מקצועות חובה

פירוט תכנית הלימודים - ראו סעיף 4.2.

#### מקצועות בחירה

פירוט קורסי הבחירה במסלול "אבטחת המרחב המקוון" – ראו סעיף 4.3.

#### הערה

כחלק מתכנית הלימודים לתואר ראשון, יוכרו לתלמיד עד 12 נק"ז קורסים שנלמדו  
בתואר שני. ההכרה תהיה רק עבור קורסי חובה שנלמדו בתכנית הלימודים של  
המחלקה למדעי המחשב, במגמת אבטחת המרחב המקוון.