

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

### כללי

תכנית הלימודים לתואר שני במחלקה למדעי המחשב מאפשרת הרחבת והעמקת הידע במגוון תחומים במדעי המחשב או ביו-אינפורמטיקה, תוך התנסות במחקר עיוני או שימושי באחד מתחומים אלה. התכנית נועדה להכשיר מומחים במדעי המחשב או ביו-אינפורמטיקה שיוכלו להשתלב בתפקידי מפתח בתעשיית ה-היי-טק, בהוראה ובמחקר.

המחלקה למדעי המחשב רואה בתכניות הלימודים לתארים מתקדמים (שני ושלישי) גורם ראשון במעלה לפיתוחה, הן במחקר והן בהוראה. המחקר שנערך במחלקה מקיף תחומי התמחות רבים, החל מתיאוריה של מדעי המחשב וכלה בנושאים ישומיים ועכשוויים כגון בטיחות נתונים, אינטליגנציה מלאכותית, אלגוריתמים אבולוציוניים, ביו-אינפורמטיקה וקריפטוגרפיה.

למחלקה תשתית טכנולוגית טובה; ציוד המחשוב חדיש וזמין.

לתלמידי תואר שני במחלקה למדעי המחשב מוצעת מערכת סיוע (בכפוף למגבלות תקציביות) המורכבת ממלגה וממנוי כעוזר הוראה. המלגה נועדה לאפשר לתלמיד המחקר להקדיש את רוב זמנו ללימודיו האקדמיים. עוזרי ההוראה נהנים מסביבת עבודה נוחה (משרד, שולחן, מחשב) ואווירה טובה!

פרטים נוספים, כולל תחומי העניין של חברי הסגל, ניתן למצוא באתר המחלקה: [www.cs.bgu.ac.il](http://www.cs.bgu.ac.il)

### תנאי הקבלה במגמות השונות הם זהים (בנוסף לתקנות הכלליות של הפקולטה)

רשאים להגיש מועמדות לקבלה במעמד "מן המניין" בעלי תואר ראשון במדעי המחשב או במגמת ביו-אינפורמטיקה, אשר תכנית לימודיהם כללה את כל מקצועות החובה לתואר ראשון במדעי המחשב או ביו-אינפורמטיקה, ואשר ממוצע ציוניהם 80 לפחות (אם כי סף הקבלה עשוי להיות גבוה יותר). מועמדים מצטיינים בעלי תואר ראשון בתחומים קרובים עשויים להתקבל במעמד "לא מן המניין" (משלים), במקרה זה תקבע להם תכנית לימודי השלמה. למגמת ביואינפורמטיקה מתקבלים בוגרי תואר ראשון בביואינפורמטיקה בלבד.

## 1. פירוט הדרישות לתואר שני במגמת מדעי המחשב

סכום הדרישות לתואר שני במגמת מדעי המחשב (עבודת גמר 15 נק"ז + 27 נקודות לפחות):

א. מקצועות חובה במדעי המחשב	4.0	נקודות
ב. סמינר מתקדם	2.0	נקודות
ג. מקצועות בחירה במדעי המחשב	21.0	נקודות לפחות
ד. עבודת גמר	15.0	נקודות

סך הנקודות הנדרש הוא 42 נקודות.

### 1.1 מקצועות חובה:

202-2-1111 סיבוכיות חישוב 4.0 נקודות

### 1.2 סמינר מתקדם: (202-21511, 202-21521)

חובת השתתפות בשני סמסטרים. המקצוע מזכה בסה"כ ב-2 נקודות לתואר.

### 1.3 מקצועות בחירה:

יילקחו מבין המקצועות המתקדמים במדעי המחשב שברשימה דלהלן, ומבין

מקצועות הבחירה לתואר ראשון במדעי המחשב המוצעים גם לתלמידי תואר שני. לפחות אחד יילקח מהמקצועות לתואר שני. ניתן לבחור גם עד 2 מקצועות במתמטיקה

או בהנדסת חשמל ומחשבים באישור המנחה ויו"ר ועדת ההוראה לתואר שני.

מקצוע קדם	נק"ז	היקף		שם המקצוע	מספר מקצוע
		ת	ה		
-	4.5	1	4	תקשורת מחשבים ואלגוריתמים מבוזרים	202-21131
-	4.0	-	4	שיטות תכנות מתקדמות	202-21141
202-12041	2.0	-	2	נושאים במבני נתונים	202-21161
-	2.0	-	2	נושאים מתקדמים בתכנון אוטומטי	202-21171
202-12041	2.0	-	2	נושאים בסיפוק אילוצים בוליאניים	202-21181
201-18001	4.0	-	4	פרטיות וחישוב בטוח	202-25001
202-12041 202-12011	4.0	-	4	אלגוריתמים מתקדמים למחרוזות	202-25061
-	2.0	-	2	נושאים מתקדמים באלגוריתמים אבולוציוניים	202-25101
202-12041	4.0	-	4	נושאים מתקדמים באלגוריתמים	202-25111
202-12041	4.0	-	4	גיאומטריה חישובית	202-25121
202-15011	4.0	-	4	נושאים מתקדמים בגרפיקה	202-25141
202-15151	4.5	1	4	רובטיקה	202-25161
202-11031 201-10201 201-18001	4.0	-	4	תכנון וקבלת החלטות אוטומטיים	202-25171
202-12051 202-12041	4.0	-	4	עיבוד אילוצים	202-25191
202-15051	4.0	-	4	נושאים מתקדמים בבסיסי נתונים	202-25201
202-12051 202-12011	4.0	-	4	עיבוד שפה טבעית	202-25211
201-10201 202-12051	4.0	-	4	תכנות לוגי	202-25221
202-12051	4.0	-	4	מבוא לתכנות פונקציונלי	202-25231
202-13031	4.0	-	4	מודלים למערכות מבוזרות	202-25241
202-15051	4.0	-	4	מחסי נתונים	202-25251
-	3.5	1	3	מחשוב מקבילי ויישומיו	202-25261
201-25141 202-25261	3.5	1	3	הערכות יישומיות של מחקרים	202-25271
202-13011 202-12031	4.0	-	4	עיבוד תמונות ספרתי	202-25281
202-21111	2.0	-	2	נושאים מתקדמים בסיבוכיות	202-25291
202-25121	4.0	-	4	אופטימיזציה גיאומטרית	202-25311
-	4.0	-	4	יישומים של חישוב מדעי	202-25341
-	2.0	-	2	פרקים בחישוב מדעי יישומי	202-25351
202-12041	4.0	-	4	סינכרוניזציה במערכות מרובות מעבדים	202-25401
202-12041	4.0	-	4	נושאים מתקדמים בסיבוכיות ואלגוריתמים	202-25471
201-18001	4.0	-	4	מבוא ללמידה חישובית	202-25491
-	1.0	-	1	נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1	202-25511
-	2.0	-	2	נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2	202-25521
-	3.0	-	3	נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3	202-25531
-	4.0	-	4	נושאים מתקדמים במדעי המחשב 4	202-25541
-	1.0	-	1	סמינר מחקרי *	202-25551
-	1.0	-	1	סמינר מחקרי * 1	202-25561
-	1.0	-	1	סמינר מחקרי * 2	202-25571
-	1.0	-	1	סמינר מחקרי * 3	202-25601
-	2.0	-	2	סמינר מחקרי בשיטות חישוב לניבוי מבנים שניוניים ושלישוניים של RNA	202-25611
202-12041 202-13031	2.0	-	2	נושאים מתקדמים בזיכרון טרנזקציוני	202-25621
202-12011 201-17021	4.0	-	4	מערכות היברידיות	202-25631
202-12041	4.0	-	4	אלגוריתמים אבולוציוניים	202-25651
-	2.0	-	2	סמינר בבילוגיה חישובית של מבני RNA	202-28161

המקצועות שינתנו ושמות המרצים ייקבעו לפני תקופת הייעוץ לשנה זו.

\* סמינר מחקרי (אצל המנחה) – ניתן לקחת יותר מפעם אחת, אך במניין הנקודות לתואר ניתן להחשיב רק אחד. סמינר מחקרי הינו קורס בחירה רגיל ולא סמינר מתקדם.

#### 1.4 עבודת גמר:

202-2-8881 עבודת גמר 15 נק"ז - נועד לתלמידים מן המניין.

ניתן לפצל את הרישום לקורס למספר סמסטרים:

202-2-8882 עבודת גמר א' 8 נק"ז

202-2-8883 עבודת גמר ב' 7 נק"ז

ניתן לפצל את הרישום לקורס גם לארבעה קורסים בארבעה סמסטרים שונים לפי נוחיותכם:

202-2-8884 עבודת גמר ג' 3 נק"ז

202-2-8885 עבודת גמר ד' 4 נק"ז

202-2-8886 עבודת גמר ה' 4 נק"ז

202-2-8887 עבודת גמר ו' 4 נק"ז

202-2-7777 (קוד קורס עבור כתיבת עבודה - נועד לתלמידים שסיימו חובות שמיעה

ומשלימים את כתיבת עבודת הגמר).

1.5 סטודנט שהוא בעל תואר ראשון ארבע שנתי תואם ממוסד אקדמי מוכר, בסמכות יו"ר ועדת

מוסמכים מחלקתי ובאישור יו"ר ועדת מוסמכים פקולטית להפחית עד 8 נק"ז מסך הנק"ז

הנדרש בתכנית התואר השני (ע"י הכרה בקורסים מהתואר הראשון). ההכרה היא בנק"ז **ללא**

ציון. בכל מקרה, נדרש הסטודנט ללמוד 19 נק"ז לפחות כולל כל קורסי החובה. ההפחתה

תהיה מקורסי הבחירה בלבד. הסמכות הסופית לגבי אישור או אי-אישור ההפחתה,

וכן סך הנק"ז המופחת, הינה בידי יו"ר ועדת מוסמכים מחלקתי ופקולטי.

מודגש בזאת, כי אין מדובר במגמה חדשה, אלא בתכנית לימודים מותאמת אישית למתאימים

בלבד.

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

סכום הדרישות לתואר שני (עבודת גמר 15 נק"ז + 27 נקודות לפחות):

א.	מקצועות חובה במדעי המחשב/ ביואינפורמטיקה	4.0	נקודות
ב.	סמינר מתקדם	1.0	נקודות
ג.	מקצועות בחירה במדעי המחשב או בכימיה או במדעי החיים	18.0	נקודות
ד.	עבודת גמר	15.0	נקודות

### 2.1 מקצועות חובה:

נקודות	4.0	202-21111 סיבוכיות חישוב
--------	-----	--------------------------

### 2.2 סמינר מתקדם (202-21521, 202-21511) :

חובת השתתפות בסמסטר אחד.

### 2.3 מקצועות בחירה :

יילקחו מבין המקצועות המתקדמים במדעי המחשב וכן מהרשימה בסעיף 1.3, ומבין מקצועות הבחירה לתואר ראשון במדעי המחשב המוצעים גם לתלמידי תואר שני. לפחות מקצוע אחד ילקח מהמקצועות לתואר שני ואחד מסעיף 1.3. כמו כן, ניתן לקחת מקצועות בחירה במדעי החיים או כימיה באישור המנחה ויו"ר ועדת הוראה לתואר שני. מומלץ לקחת מעבדה בביולוגיה או בכימיה.

### 2.4 עבודת גמר :

202-2-8881 עבודת גמר 15 נק"ז - נועד לתלמידים מן המניין.

ניתן לפצל את הרישום לקורס למספר סמסטרים:

202-2-8882 עבודת גמר א' 8 נק"ז

202-2-8883 עבודת גמר ב' 7 נק"ז

ניתן לפצל את הרישום לקורס גם לארבעה קורסים בארבעה סמסטרים שונים לפי

נוחיותכם:

202-2-8884 עבודת גמר ג' 3 נק"ז

202-2-8885 עבודת גמר ד' 4 נק"ז

202-2-8886 עבודת גמר ה' 4 נק"ז

202-2-8887 עבודת גמר ו' 4 נק"ז

202-2-7777 (קוד קורס עבור כתיבת עבודה - נועד לתלמידים שסיימו חובות שמיעה

ומשלימים את כתיבת עבודת הגמר).

### 3. פירוט הדרישות לתואר שני במגמת מערכות נבונות ואוטונומיות

הערה: מגמה זו תפתח בשנת הלימודים תשע"ב

המחלקה למדעי המחשב באוניברסיטת בן גוריון מציעה מגמה ייחודית לתואר שני עם התמחות בנושא **מערכות נבונות ואוטונומיות**. 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.

תנאי הקבלה במגמת מערכות נבונות ואוטונומיות זהים לאילו של מדעי המחשב. סטודנט במגמה ילמד את קורסי החובה והבחירה כמפורט למטה. התיזה של סטודנט במגמה תהיה תחת הנחיית חבר סגל מתאים.

#### פרוט הדרישות לתואר שני במגמת מערכות נבונות ואוטונומיות

א. מקצועות חובה	9.0	נקודות (ע"פ הטבלה מטה)
ב. מקצועות בחירה במגמה	18.0	נקודות (ע"פ הטבלה מטה)
ג. עבודת גמר	15.0	נקודות

#### 1. קורסי חובה בתוכנית

שם קורס באנגלית	נק"ז	מס' קורס	שם קורס בעברית
Advanced seminar in Intelligent systems	1.0	202-2-1551	סמינר מתקדם במערכות נבונות
Introduction to Artificial Intelligence	4.0	202-2-5661	מבוא לבינה מלאכותית
Computational Complexity	4.0	202-2-1111	סיבוכיות חישוב
	<b>9.0</b>		<b>סה"כ</b>

## 2. קורסי בחירה בתוכנית

שם קורס באנגלית	נק"ז	מס' קורס	שם קורס בעברית
Advanced topic in AI	2.0	202-2-1171	נושאים מתקדמים בתכנון אוטומטי
Planning and automated decision making	4.0	202-2-5171	בינה מלאכותית: תכנון וקבלת החלטות
Machine Learning	4.0	202-2-5491	מבוא ללמידה חישובית
Natural Language Processing	4.0	202-2-5211	עבוד שפה טבעית
Constraint Processing	4.0	202-2-5191	עיבוד אילוצים
Logic Programming	4.0	202-1-5221	תכנות לוגי
Evolutionary Computation	4.0	202-2-5651	אלגוריתמים אבולוציוניים
Introduction to Computational and Biological Vision	4.0	202-2-5641	מבוא לראייה חישובית וביולוגית
Image processing	4.0	202-2-5281	עיבוד תמונות ספרתי
Hybrid Systems	4.0	202-2-5631	מערכות היברידיות
Robot Motion Planning (3 credits new course or the parallel course in ME by permission)	3.0	362-2-5481	ניווט רובוטים
<b>Additional courses in Computer Science, Electrical Engineering, or other departments, approved by departmental graduate chair</b>			<b>קורסים נוספים במדעי המחשב, הנדסת חשמל, או מחלקות אחרות, באישור יו"ר ועדת הוראה מחלקתית</b>

## **מסלול ישיר לתואר שני עם תזה במחלקה למדעי המחשב לתלמידים מצטיינים בתוכנית להנדסת תוכנה**

### **הקדמה**

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 ויוכלו לסיים את התואר השני לאחר שנתיים מתאריך הכניסה למסלול, כמו כן, ייהנו מהנחיה אישית ע"י מיטב החוקרים במחלקה והתנסות מחקרית מעצימה.

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

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

### **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 הציונים שלהם הוא 85 או יותר.
2. מועד הקבלה למסלול הוא עד סוף סמסטר ב'. ההחלטה הסופית לגבי הקבלה תהיה בידי המחלקה.

#### **ב. תוכנית הלימודים**

1. תוכנית הלימודים בתוכנית למצטיינים תהיה בנויה לחמש שנים, כאשר בסיום השנה הרביעית ללימודיו, התלמיד יקבל תואר ראשון בהנדסת תוכנה בכפוף למילוי התנאים המצוינים בסעיף ב.5, ובתום השנה החמישית ללימודיו את התואר השני בכפוף למילוי כל שאר דרישות התוכנית.
2. תלמיד שהתקבל לתוכנית למצטיינים, יחל מייד, כבר בשנה ד' ללמוד במסלול הלימודים לתואר שני, בטרם השלים את התואר הראשון.
3. השנה הראשונה בלימודי התוכנית (השנה הרביעית ללימודיו) תחשב כשנה ראשונה בלימודי התואר השני, והשנה השנייה בתוכנית (השנה החמישית ללימודיו) תחשב כשנה השנייה בלימודי התואר השני לכל דבר ועניין. בפרט, בתום השנה הראשונה ללימודי התואר השני יש למצוא מנחה ולהגיש הצעת מחקר לתזה.
4. תלמיד שיתקבל לתוכנית זו יוכל לשמש כעוזר מחקר או הוראה או כבודק תרגילים. התלמיד יהיה זכאי למלגת שכר לימוד עבור חלק מהקורסים לתואר שני, ולמלגת קיום ופטור מלא משכר הלימוד עבור קורסי תואר שני באם ישמש כעוזר הוראה.

5. בתום שנה ד' בעת סגירת התואר הראשון, יוכרו לתלמיד לתואר שני עד 12 נק"ז על חשבון קורסי בחירה במדעי המחשב שנלמדו המוכרים לתואר שני. הסטודנט יסגור את התואר הראשון עם 160 נק"ז בכפוף לאישור פקולטת האם בה למד.
6. התלמיד המתקבל לתוכנית יידרש לקחת בשנה הרביעית עוד שני קורסים לתואר שני בנוסף ל-12 הנקודות של קורסי הבחירה שיוכרו לו מתואר ראשון (בסה"כ 20 נק"ז). כמו כן, עליו לשמור על ממוצע של 80 לפחות בשנה הרביעית.
7. לגבי כל הקורסים המוכרים לתואר שני, יתקיימו הדרישות של תואר שני (מועד אחד, 65 ציון מעבר).

### **ג. 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 סך 160 נק"ז כמקובל בתואר ראשון בפקולטת האם בה הוא לומד.
  3. הפסקה מיידית של כל המלגות אותן קיבל במסגרת לימודיו במסלול, ללא התראה מוקדמת.

### **ד. מבנה תוכנית הלימודים – אבני דרך**

#### **סוף שנה שלישית**

קבלה לתוכנית – עם תום שנה ג' ולאחר צבירת 120 נק"ז לפחות, בניית תוכנית מובנית עם יו"ר ועדת הוראה, כולל רשימת קורסים שיוכרו לצרכי תואר שני.

#### **שנה רביעית**

לימוד קורסים:

השלמת קורסים לתואר ראשון.

20 נק"ז תואר שני כולל 12 נק"ז שיוכרו לתואר ראשון.

קביעת מנחה והגשת הצעה לתזה.

#### **שנה חמישית**

השלמת חובות הקורסים מתואר שני.

השלמת התזה והגשתה.

**סגירת תואר ראשון כולל הכרה ב-12 נק"ז – הקורסים המוכרים ידווחו בזמן סגירת התואר, זיכוי משכר לימוד יתבצע במעמד סגירת התואר.**