

המחלקה למדעי המחשב

תואר שני במדעי המחשב

מסלולים

קיימים שני מסלולים:

מסלול א' – "מסלול עם תזה" – מתמקד בביצוע מחקר בתחום ההתמחות והגשת עבודת המחקר.
מסלול ב' – "מסלול ללא תזה" – מתמקד בהכרת תחום ההתמחות דרך קורסים, ללא עבודת מחקר (במקומה, פרוייקט מחקרי במחלקה).

תחומי התמחות

1. אלגוריתמיקה וחישוביות ('תאוריה');
2. קריפטוגרפיה ואבטחה;
3. בינה מלאכותית (כולל אחזור מידע ורובוטיקה).
4. כללי (פתוח רק למסלול ב' – ללא תזה)

לתחומי ההתמחות השונים יש דרישות שונות של קורסי קדם, חובה ובחירה (ראה טבלה מצורפת בהמשך). במהלך שנת הלימודים הראשונה על התלמיד להודיע באיזה תחום התמחות בחר, ולעבור שניים מקורסי החובה בתחום ההתמחות. תלמיד שבחר ללמוד בתחום הכללי חייב לעבור במהלך השנה הראשונה לפחות שלושה מקורסי החובה של התחומים האחרים, אחד לפחות מכל תחום התמחות.

סטודנטים במסלול עם תזה, אשר תחום המחקר שלהם משלב נושאים מתחומי התמחות שונים (לדוגמה, תאוריה ואבטחה, בינה מלאכותית ואבטחה, בינה מלאכותית ואלגוריתמיקה), זכאים לבניית תכנית לימודים ספציפית להם (באישור המנחה והיועץ לתואר שני), שתחליף את דרישות החובה והבחירה בתחום ההתמחות שבחרו מלכתחילה. תנאי הכרחי לתכנית הינו שעליה לכלול מעבר קורס חובה אחד לפחות מכל תחום התמחות שמשולב במחקר.

תנאי הקבלה לתואר שני במדעי המחשב

המחלקה למדעי המחשב תשקול מועמדותם של בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר על ידי המל"ג, במדעי המחשב, בציון 86 לפחות. על המועמד להמציא גיליון ציונים רשמי (הכולל את ממוצע הציונים לתואר) מאת המוסד האקדמי בו סיים את לימודי התואר הראשון. כמו כן על המועמד לצרף אישור רשמי על מיקומו היחסי במחזור בו סיים את לימודיו (מדרג). המחלקה למדעי המחשב תשקול מועמדותם של בעלי תואר ראשון ללימודי השלמה במדעי המחשב. במקרים חריגים אלו תישקל מועמדותם של בעלי תואר ראשון במתמטיקה, פיזיקה או הנדסה ממוסד אקדמי מוכר על ידי המל"ג, אשר סיימו את לימודיהם בציון 90 לפחות. על המועמד להמציא גיליון ציונים רשמי (הכולל את ממוצע הציונים לתואר) מאת המוסד האקדמי בו סיים את לימודי התואר הראשון. כמו כן על המועמד לצרף אישור רשמי על מיקומו היחסי במחזור בו סיים את לימודיו (מדרג). הקבלה במקרים אלו היא על תנאי ומותנית בסיום לימודי השלמה לפי הדרישות שיקבעו על ידי האחראי האקדמי לתואר שני במחלקה.

חתך הקבלה בפועל משתנה משנה לשנה ועשוי להיות גבוה יותר מהסף הנדרש על מנת להגיש מועמדות לתואר שני.

לימודי השלמה במדעי המחשב

בעלי תואר ראשון מתחום אחר, או במדעי המחשב משני, יחויבו בקורסי השלמה מתואר ראשון במדעי המחשב. קורסים אלו מהווים דרישה מוקדמת לקבלה לתואר שני במעמד רגיל. מועמד שלא השלים קורסים אלו או לא קיבל ציונים **לפני** הרשמתו לתואר שני במדעי המחשב עלול להידחות אוטומטית (גם אם יעמוד במוצע הציונים הנדרש).

שם הקורס	תאור כללי	מס' שעות סמסטריאליות
1. מבוא למדעי המחשב	שפת C	5
2. מבני נתונים		4
3. מבוא לתכנות מונחה עצמים	תכנות ועיצוב קוד מונחה עצמים בשפת JAVA	4
4. מבוא לאלגברה ליניארית	אלגברה ליניארית 1	4
5. מבוא לחדו"א 1	חשבון אינפיניטסימלי 1	4
6. מתמטיקה בדידה 1 + 2		6
7. אלגוריתמים 1	קורס המשך למבני נתונים	5
8. מערכות הפעלה	כולל ידע ב-UNIX	5
9. הסתברות כללית		3
10. מבנה מחשב	מבוא לארכיטקטורת מחשב	5
11. חישוביות וסיבוכיות		5

קורסי קדם, חובה ובחירה בתחומי ההתמחות השונים

בטבלה שלהלן מופיעים קורסי הקדם וקורסי החובה של תחומי ההתמחות השונים. פירוט של קורסי הבחירה לפי תחומי ההתמחות ניתן לראות באתר בר-אילן: קטלוג הקורסים תלמידים שלמדו קורס דומה לקורס קדם לפני תחילת הלימודים, יוכלו לבקש מראש התחום לפטור אותם מקורס הקדם. הסמכות לאישור פטור מקורסים היא בידי בית הספר ללימודים מתקדמים.

קורסי קדם להתמחות	אלגוריתמיקה וחישוביות	תקשורת ואבטחה	בינה מלאכותית	ללא התמחות
קורסי קדם להתמחות 89-322 אלגוריתמים 2 89-225 סיבוכיות	קורס קדם להתמחות 89-350 מבוא לרשתות תקשורת	קורסי קדם להתמחות 89-570 לבינה מלאכותית	קורסי קדם להתמחות 89-919 מודלים הסתברותיים יישומיים במדעי המחשב 89-950 נושאים מתקדמים בבינה-מלאכותית	אין דרישות קדם
קורס חובה: 89-755 ניתוח אלגוריתמים	יש לבחור מתוך קורסי הבחירה בתחום ללומדים בתחום התמחות אחר מומלץ הקורס מבוא לסייבר	קורסי חובה: 89-919 מודלים הסתברותיים יישומיים במדעי המחשב 89-950 נושאים מתקדמים בבינה-מלאכותית	קורסי חובה לקחת ארבעה מקורסי החובה (עם תזה) או חמישה (ללא תזה)	קורסי חובה להתמחות
רא"ה ידעון	רא"ה ידעון	רא"ה ידעון	רא"ה ידעון	קורסי בחירה בהתמחות
				שילוב קורסי בחירה של התחומים האחרים

מסלול א' – עם עבודת מחקר

המאמץ העיקרי במסלול זה כולו מכוון לעבודת המחקר – מציאת בעיה מחקרית, התמודדות איתה בכלים מדעיים, ופרסום התוצאות. רוב הציין (75%) המסכם בתואר ניתן על בסיס הערכת עבודת המחקר, ורק מקצתו (25%) על בסיס הקורסים. על מנת לאפשר לסטודנטים במסלול זה להתמקד במחקר. סטודנטים במסלול זה שאינם עובדים מעבר להיקף מוגבל, זכאים למלגה מטעם המחלקה על מנת לממן את עלות שכר הלימוד ולעזור בקיום צרכיהם. למלגה זו מתווספת לעיתים מלגה נוספת, בהתאם לשיקולי המנחה. יש להגיש טופס בקשה במזכירות.

השלבים העיקריים במסלול: **מציאת מנחה** (מומלץ על תחילת סמסטר ב' של שנת הלימודים הראשונה). **הגשת הצעת המחקר** (מומלץ עד סוף שנת הלימודים הראשונה). **הצגת התזה** בפני וועדת שופטים מבין הסגל הבכיר (מצגת זו נקראת "הגנה" ובה נבחן הסטודנט לגבי המחקר שביצע). ולבסוף **הגשת עבודת המחקר** הכתובה בצורתה הסופית.

מציאת מנחה: על התלמיד לקבל אישור של אחד מבין חברי הסגל הבכיר במחלקה (לא כולל מורים מן החוץ) שמסכים או מסכימה להנחות את התלמיד בעבודת המחקר. מומלץ לתלמידים לזהות מוקדם ככל האפשר מנחים פוטנציאליים מבין חברי הסגל הבכיר, ולפנות אליהם בכדי לבדוק את ההתאמה והדרישות: בפרט מומלץ ללמוד קורסי בחירה שנותן המנחה הפוטנציאלי. **המחקר וההנחיה דורשים זמן ניכר, הן מהתלמיד, הן מחבר הסגל. תלמידים שעובדים (או משרתים בצבא) במקביל ללימודים עלולים להתקשות להקצות זמן מספיק ולהתקשות למצוא מנחה שיסכים להסתכן בהנחייתם. במיוחד במקרים אלו, מומלץ לפנות למנחים הפוטנציאליים למפרע. עוד לפני ההרשמה.**

מידע על חברי הסגל ותחומי מחקרם ניתן לקבל באתר האינטרנט של המחלקה: www.cs.biu.ac.il יש להדגיש כי מטבע הדברים, אתר המחלקה מציין מחקרים שנעשו בעבר – ולכן תחומי המחקר המצוינים הינם בבחינת כיוונים כלליים בלבד. מומלץ להיפגש עם המנחים מוקדם ככל האפשר, אפילו לפני תחילת הסמסטר הראשון או אפילו לפני ההרשמה.

הגשת הצעת מחקר: לפי תקנון ביה"ס ללימודים מתקדמים, וההוראות המתפרסמות מעת לעת.

הגנה על התזה והצגתה: בחינת הסיום בתזה תערך במסגרת של מצגת שבה יציג הסטודנט או הסטודנטית את עבודת המחקר בפני וועדת שופטים המורכבת מחברי סגל המחלקה. הרכב השופטים בוועדה מורכב מהמנחה או מנחים. ראש תחום ההתמחות (אשר משמש כיו"ר וועדת הבחינה), חבר סגל מתחום ההתמחות, וחבר סגל נוסף מתחום התמחות אחר, אשר ממונה ע"י יו"ר הוועדה המחלקתית לתארים מתקדמים. במהלך המצגת ואחריה השופטים יבחנו את עומק ידיעותיו של הסטודנט והתמצאותו במחקר שערך.

מכסת השעות והסמינריונים

- 18 שעות סמסטריאליות (18 נקודות זכות) של הרצאה (כ-8 קורסים) לפי הפירוט הבא:
 - 10 שעות סמסטריאליות (=10 נקודות זכות) מתחום ההתמחות, כולל קורסי החובה של ההתמחות (ראה בטבלה שלעיל).
 - קורסי מוסמכים אחרים של המחלקה, בתיאום ובאישור המנחה, יוכרו גם קורסי קדם של המגמה.
 - באישור המנחה, ניתן לקחת עד 8 נקודות זכות מתוך השעות הסמסטריאליות בקורסים של מחלקות אחרות או אוניברסיטאות אחרות, אם נדרש לצורך התמחות. הבקשה מותנית באישור בית הספר ללימודים מתקדמים.
- 2 סמינריונים לתואר שני (4 שעות סמסטריאליות = 4 נקודות זכות). לפחות אחד בתחום ההתמחות
- 3 קולוקוויום מחלקתי (הרצאות אורח במדעי המחשב). (4 שעות סמסטריאליות = 4 נקודות זכות - ללא חיוב שכר לימוד)
מידע על מועד הקולוקוויום המחלקתי יפורסם בידיעון מערכת שעות.

הוראות לכתיבת עבודת הגמר

ראה תקנון בית הספר ללימודים מתקדמים בפרק המבוא.

בחינת גמר

הבחינה תתבסס על עבודת הגמר ועל הביבליוגרפיה ששימשה בסיס לעבודת המחקר.

הצעת מחקר יש להגיש עד סוף שנה"ל הראשונה ולא יאוחר מסוף סמסטר א' של שנה"ל השנייה.

מסלול ב' – ללא עבודת מחקר

מכסת השעות והסמינריונים

1. 36 שעות סמסטריאליות הרצאה (36 נקודות זכות), לפי הפרוט הבא:
ללומדים בתחום התמחות: 16 שעות סמסטריאליות (=16 נקודות זכות) מהתחום, כולל שני קורסי חובה של ההתמחות ולפחות עוד קורס חובה (של התמחות כלשהי).
ללומדים ללא תחום התמחות: לפחות חמישה קורסי חובה של שלוש ההתמחויות.
קורסי מוסמכים אחרים של המחלקה, ניתן להתייעץ עם מרכז התחום. יוכרו גם קורסי קדם של המגמה שנלמדו בלימודי השלמה.
 2. 2 סמינריונים לתואר שני (4 שעות סמסטריאליות= 4 נקודות זכות).
 3. קורס "סדנה לפרויקטים מתקדמים". (4 שעות סמסטריאליות= 4 נקודות זכות)
- מעבר ממסלול ללא תזה למסלול עם תזה מותנה ב:**
- 1) ממוצע של 85 ומעלה (לפחות ב-4 קורסים) בשנה"ל הראשונה.
 - 2) מציאת מנחה לתזה.
- מי שמבקש לעבור מסלול יקליד "טופס פנייה" של בית הספר ללימודים מתקדמים – תואר שני, המנחה יקליד את חוות דעתו בסעיף המתאים, והתלמיד יעביר את הטופס למזכירות המחלקה לאישור ראש המחלקה/יו"ר הועדה המחלקתית לתארים מתקדמים.

דרישות משותפות לשני המסלולים (מסלול א' ו-ב')

לימודי יהדות

על פי הדרישות הכלליות לתואר השני (ראה בפרק המבוא).

ידיעת שפות

אנגלית לתואר השני.
(פרטים על מבחני המיון, רמות הקורסים שייקבעו והקריטריונים למתן פטור לזכאים – ראה בפרק המבוא).

תואר שני במדעי הנתונים

מסלול

מסלול א' – כולל ביצוע מחקר והגשת עבודת גמר בכתב.

המחלקה למדעי המחשב בבר-אילן נחשבת מובילה עולמית בתחומים כגון למידת מכונה, עיבוד שפה ובינה מלאכותית, העומדים בבסיס מדעי הנתונים. תכנית התואר השני החדשה במדעי הנתונים (Data Science), המשותפת למחלקה למדעי המחשב ולמחלקה למתמטיקה באוניברסיטת בר-אילן, מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי תואר ראשון במקצועות: מתמטיקה, מדעי המחשב, הנדסה, ביו-אינפורמטיקה או פיסיקה. הסטודנטים המתקבלים לתכנית, ייחשפו במסגרתה לפעילות פורצת דרך של חוקרי המחלקה הפועלים בעולם מדעי הנתונים, הן ברמה המחקרית – אקדמית, והן ברמה היישומית במסגרת שיתופי פעולה של החוקרים עם החברות המובילות בתעשייה ובמגזר העסקי. הביקוש הגובר למקצוענים בתחום מדעי הנתונים מחד, והמחסור האדיר בהם מאידך, מבטיחים למוסמכי תכנית התואר השני במדעי הנתונים בבר-אילן, לא רק מעמד מכובד ועשייה מרתקת בחזית הארגונים המניעים את הכלכלה העולמית, אלא גם ביטחון תעסוקתי ארוך טווח שאינו קיים במרבית המקצועות המרכיבים את שוק העבודה התחרותי של ימינו.

תנאי הקבלה לתואר שני במדעי הנתונים:

ראה תנאי הקבלה למדעי המחשב

מכסת השעות והסמינריונים

1. 32 שעות סמסטריאליות (=32 נקודות זכות) של הרצאה, לפי הפירוט הבא:

קורסי יסוד: חובה ללמוד את 3 הקורסים הבאים:
88-784 אופטימיזציה, 3 שעות סמסטריאליות
88-775 תיאוריה סטטיסטית, 5 שעות סמסטריאליות
88-962 תהליכים סטוכסטיים, 3 שעות סמסטריאליות

ניתן ללמוד קורס אחד נוסף מבין 2 הקורסים הבאים:
88-833 אנליזה פונקציונלית, 3 שעות סמסטריאליות
88-826 גיאומטריה דיפרנציאלית 2, 3 שעות סמסטריאליות

קורסי ליבה: יש לבחור קורס אחד בהתאם להתמחות, ניתן ללמוד עוד קורס 1 או 2 נוספים מהקורסים הבאים (אין לבחור קורסים שנלמדו בתואר ראשון):
88-780 למידה מפוקחת ולא מפוקחת, 2 שעות סמסטריאליות
88-782 תורת האינפורמציה, 3 שעות סמסטריאליות
89-511 למידת מכונה, 4 שעות סמסטריאליות
89-542 ניהול נתוני עתק ברשת, 2 שעות סמסטריאליות
89-654 שיטות מתקדמות בלמידה חישובית, 2 שעות סמסטריאליות
89-678 סדנה במדעי הנתונים, 2 שעות סמסטריאליות

יש ללמוד 7 – 10 שעות סמסטריאליות מאשכולות הבחירה: אשכול ביו-רפואה, אשכול שפה טבעית, אשכול שוק ההון, אשכול רשתות (מידע מפורט באתר המחלקה)
שאר הקורסים ילמדו מתוך קורסי הבחירה המוצעים במחלקה לתלמידי תואר שני להשלמה של מכסת השעות הנדרשת.

2. 1 סמינריונים לתואר שני (2 שעות סמסטריאליות = 2 נקודות זכות).

3. קולוקוויום במדעי הנתונים (הרצאות אורח במדעי המחשב).
מידע על מועד הקולוקוויום יפורסם בידיעון מערכת שעות.

1. סדנאות במדעי הנתונים (ללא נקודות זכות)

תואר שלישי

תחומי התמחות

1. אלגוריתמים ומבני נתונים מתקדמים;
2. סיבוכיות;
3. בינה מלאכותית;
4. תיאום דגמים;
5. הצפנה;
6. אבטחת מידע ותקשורת;
7. רובטיקה;
8. אחזור מידע, בלשנות חישובית, עיבוד שפות טבעיות;
9. אימות תוכנה;
10. ראייה ממוחשבת וגרפיקה מחשבית;
11. מולטימדיה;
12. דחיסה;
13. למידת מכונה.

לקבלת פרטים נוספים

ניתן לפנות למחלקה בטלפון 03-5318866

E-mail: cs.office@biu.ac.il

www.cs.biu.ac.il

**את שמות חברי הסגל ותחומי ההתמחות שלהם,
וכן מידע על הלימודים במחלקה ניתן לראות באתר המחלקה**