



תואר שני M.Sc.

במדעי המחשב

בית ספר אפי ארזי למדעי המחשב

ידיעון

שנת הלימודים תשפ"א

2020-2021

	M.Sc. תכנית
	אנשי קשר
	לוח שנת הלימודים
5	תכנית הלימודים לתואר שני במדעי המחשב
6	תכנית הלימודים במסלול המחקרי (עם תזה)
7	תכנית הלימודים במסלול ללא תזה
	ההבדל בין עבודה תזה לפרויקט גמר
	מלגות קיום
	משך התואר
	הקורסים
	סמינר מחלקתי וכנס מחלקתי שנתי
	בחינת הכשר
	רישום לקורסים ומועדי בחינות
	הנחיות נוספות
10	עבודת מחקר-תזה
12	פרויקט גמר מעשי במסלול ללא תזה
13	רשימת קורסים בתשע"ח
15	תיאור הקורסים
23	תקנון הלימודים – תואר שני

בהכנת ידיעון זה הושקעו מאמצים רבים במטרה שהמידע בו יהיה מלא ומדויק. הנהלים ותקנון הלימודים החלים על הסטודנט הם אלו המתפרסמים בידיעון זה ובאתר המרכז. כמו כן, חלים על הסטודנט שינויים המתפרסמים בהודעות ובחוזרים. שינויים אלו יתפרסמו באמצעות הדואר האלקטרוני. באחריות כל סטודנט לעקוב אחריהם.

הרשויות האקדמיות של המרכז רשאיות לבטל, לשנות או להוסיף מקצועות לימוד ו/או תכנית התמחות, ולחולל שינויים בשעות ההוראה או באיוש המרצים על פי שקול דעתן. המרכז הבינתחומי שומר לעצמו את הזכות להשתמש בשפה העברית או האנגלית כשפת הוראה בכל קורס שהוא במסלול הלימודים, על פי שיקולי המרצים.

הידיעון פונה לנשים ולגברים. מטעמי נוחות נכתב הטקסט בלשון זכר.

תכנית תואר שני M.Sc. במדעי המחשב

דיקן בית הספר: פרופ' אריאל שמיר

סגן דיקן בית הספר: פרופ' ענת ברמלר-בר

ראש תכנית תואר שני: ד"ר אילן גרונאו

ד"ר אילן גרונאו טל. 09-9527907 ilan.gronau@idc.ac.il	ראש התכנית
פרופ' אריאל שמיר deancs@idc.ac.il	דיקן בית ספר אפי ארזי למדעי המחשב
גבי אפרת טאוזי טל. 09-9602907 פקס 09-9568604 etausi@idc.ac.il	מנהלת לשכת דיקן
גבי שירי זילברשטיין טל. 09-9527939 shatam@idc.ac.il	ראש מנהל סטודנטים
גבי יעל וינרב טל. 09-9527929 פקס 09-9527637 yael.weinreb@idc.ac.il	רכזת סטודנטים

שעות קבלת קהל במנהל הסטודנטים :
ימים א', ב', ג', ד', ה' בין השעות 09:30 - 11:30, ובין 13:00 - 15:30

תכנית הלימודים לתואר שני במדעי המחשב

סטודנטים בתכנית המוסמך יוכלו לבחור במהלך הלימודים בין שני מסלולי לימוד עיקריים: מסלול מחקרי הכולל עבודת מחקר והגשת חיבור מסכם (מסלול עם תזה) או מסלול לימודי שאיננו כולל הגשת תזה (מסלול ללא תזה).

תכנית הלימודים במסלול המחקרי (עם תזה) – 56 נקודות זכות (נ"ז)

תכנית המעניקה תואר שני M.Sc. במדעי המחשב עם תזה הכוללת:

- קורס חובה – אלגוריתמים מתקדמים
- תשעה קורסי בחירה
- סמינר מחקר – קורס במהלכו נערכת סקירה והצגה של מאמרים בתחום מחקרי מסוים
- עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל והגשת חיבור מסכם (תזה)
- השתתפות בעשרה מפגשים של הסמינר המחלקתי

סיכום החובות בתואר שני עם תזה:

סוג החובה	כמות	מספר נ"ז	הערות
אלגוריתמים מתקדמים	1	4	קורס חובה לתואר שני
קורסי בחירה	9	27	3 נ"ז לכל קורס
קורס סמינר מחקר	1	3	
עבודת מחקר וכתובת תזה	1	22	40% מהציון הסופי
השתתפות בסמינר מחלקתי	10		מפגשים שבועיים בימי חמישי

סה"כ נ"ז 56

תכנית הלימודים במסלול ללא תזה – 44 נ"ז

תכנית המעניקה תואר שני M.Sc. במדעי המחשב ללא תזה הכוללת:

- קורס חובה – אלגוריתמים מתקדמים
- תשעה קורסי בחירה
- סמינר מחקר – קורס במהלכו נערכת סקירה והצגה של מאמרים בתחום מחקרי מסוים
- פרויקט גמר מעשי* בהנחיית חבר סגל והגשת דו"ח מסכם
- השתתפות בעשרה מפגשים של הסמינר המחלקתי

סיכום החובות בתואר שני ללא תזה:

סוג החובה	כמות	מספר נ"ז	הערות
אלגוריתמים מתקדמים	1	4	קורס חובה לתואר שני
קורסי בחירה	9	27	3 נ"ז לכל קורס
קורס סמינר מחקר	1	3	
פרויקט גמר מעשי*	1	10	20% מהציון הסופי
השתתפות בסמינר מחלקתי	10		מפגשים שבועיים בימי חמישי

סה"כ נ"ז 44

* ניתן להמיר את פרויקט הגמר המעשי בשלשה קורסי בחירה ובחינת הכשר. בחינת ההכשר בוחנת את הסטודנט על מגוון נושאי ליבה במדעי המחשב לפי סילבוס מפורט. ראו פרטים בהמשך.

ההבדל בין עבודה תזה לפרויקט גמר

שני מסלולי הלימוד כרוכים בעבודת גמר המצריכה התמסרות והשקעה. ההבדל העיקרי בין המסלולים הוא באופי והיקף העבודה. עבודת מחקר לקראת תזה צריכה להיות חדשנית ובעלת תרומה מקורית במובן שהיא תהיה ראויה להתפרסם בכנס מקצועי או בכתב-עת רלוונטי. עבודת מחקר בה התרומה המחקרית איננה מספקת על מנת להתפרסם לא תוגש כעבודת תזה, אך תוכל להיחשב כפרויקט גמר מעשי במסלול ללא תזה. מטבע הדברים, היקף עבודת המחקר משתנה מנושא לנושא, אבל על התלמיד להיערך להשקעת זמן של כ-20 שעות שבועיות במשך שנה לפחות. פרויקט גמר מעשי עוסק באספקט מעשי של תחום מחקר כלשהו. הוא מכיל בדרך כלל רכיב תכנותי גדול ואינו מחויב בחידוש מדעי משמעותי. היקף העבודה בפרויקט גמר מעשי הוא מעט קטן יותר מזה הנהוג בעבודת מחקר לקראת תזה, אבל גם הוא כרוך בעבודה משמעותית לאורך שנה. פרטים נוספים על עבודות הגמר ניתן למצוא בפרקים בהמשך.

מלגות קיום

חברי סגל בית הספר זוכים במענקי מחקר מגופים שונים. מענקי מחקר אלה מאפשרים להם לעיתים להעניק מלגת קיום **לסטודנטים במסלול המחקרי** עם תזה. ניתן לברר פרטים לגבי התנאים והזמינות של מלגות קיום ישירות אצל חבר הסגל המנחה.

מסלול מחקרי ישיר

למספר מצומצם של מועמדים מצטיינים או מציעים מסלול מחקרי ישיר. תלמידים במסלול זה מקבלים מלגת שכ"ל בשיעור 75% ומלגת קיום כבר מהתחלת לימודיהם. הקבלה למסלול מותנית בהתחייבות למסלול המחקרי ובהקדשת זמן מלא ללימודים ומחקר. התלמידים מלווים על ידי חבר סגל חונך מתחילת הלימודים.

משך התואר

הלימודים מתוכננים למשך זמן של שנתיים עד שלוש. סטודנטים העובדים באחוזי משרה גבוהים יכולים לפרוס את הלימודים עד לארבע שנים. פריסת הלימודים מעבר לארבע שנים מחייבת קבלת אישור מיוחד מוועדת תואר שני – אישור הניתן במקרים חריגים בלבד. החל משנת הלימודים החמישית משלמים דמי גרירה.

בכל מקרה, על הסטודנט להשלים את החובות הבאים במהלך השנתיים הראשונות של התואר :

- קורס החובה באלגוריתמים מתקדמים
- השתתפות בעשרה סמינרים מחלקתיים
- הגשת הצעת מחקר לתזה או לפרויקט גמר או מעבר של בחינת ההכשר

כיוון שקורס החובה ניתן רק פעם בשנה, אנחנו ממליצים ללמוד אותו כבר בשנה הראשונה. כנ"ל לגבי בחינת ההכשר עבור סטודנטים היודעים מראש שאינם מעוניינים לעשות עבודת מחקר לתזה או פרויקט גמר.

הקורסים

ככלל, קורסי הבחירה נופלים לשתי קטגוריות: **קורסים לתואר שני** המיועדים לתלמידי תואר שני ופתוחים גם לתלמידים מצטיינים מתואר ראשון, ו**קורסים מתקדמים לתואר ראשון** המשותפים גם לתלמידי תואר שני. סטודנט לתואר שני רשאי ללמוד במהלך לימודיו עד שלשה קורסים מרשימת הקורסים המתקדמים לתואר ראשון, וזאת בתנאי שכל קורס כזה (או קורס הדומה לו) לא נלקח על ידיו במהלך לימודי התואר הראשון. קורס החובה באלגוריתמים מתקדמים מזכה את הסטודנטים ב-4 נ"ז, ואילו יתר קורסי הבחירה מזכים ב-3 נ"ז. קורסים מתקדמים לתואר ראשון יזכו ב-3 נ"ז גם אם בתואר הראשון הם מזכים ביותר נקודות.

במהלך התואר חובה על כל סטודנט ללמוד קורס סמינר מחקר אחד, בו סטודנטים סוקרים ומציגים מאמרים מדעיים בתחום מחקר מסוים. קורסי הסמינר מקנים לסטודנטים מבוא לתחום המחקר, ומהווים פעמים רבות כלי חשוב בבחירת נושא המחקר לתזה. ניתן להגיש בקשה ללמוד קורס סמינר נוסף כקורס בחירה לתואר שני. במקרה כזה הרישום נעשה על ידי מנהל הסטודנטים בתקופת השינויים, על בסיס מקום פנוי.

רשימת הקורסים לתואר שני והקורסים המתקדמים לתואר ראשון שיוצעו בשנת הלימודים 2020/2021 וכן תיאורי הקורסים מופיעים בהמשך. היצע קורסי הבחירה עשוי להשתנות משנה לשנה, תוך שאיפה להציע את רובם במסגרת של שנתיים עוקבות.

סמינר מחלקתי וכנס מחלקתי (ריטריט) שנתי

במהלך שנת הלימודים, בית הספר מקיים סמינר מחלקתי אחת לשבוע בימי חמישי בשעה 13:30. בסמינרים מועברות הרצאות של מיטב החוקרים ממוסדות אקדמיים בארץ ובעולם בנושאים שונים במדעי המחשב. הרצאות אלה חושפות את הסטודנטים לחזית המחקר בתחומים שונים. כחלק מחובותיו לתואר השני, על כל סטודנט להשתתף בחמישה מפגשים של הסמינר המחלקתי (לפחות) בכל שנת לימוד במהלך השנתיים הראשונות ללימודיו (עשרה מפגשים סה"כ).

כמו-כן, בית הספר עורך כל שנה כנס של יום אחד (ריטריט) בו חברי הסגל מציגים את תוצאות המחקר העדכניות שלהם. הכנס מאפשר לסטודנטים חשיפה לחברי הסגל ולמחקר שלהם באווירה חברותית ולא רשמית מחוץ למסגרת הקמפוס. השתתפות בכנס שקולה לנוכחות ב-3 מפגשי סמינר מחלקתי. פרטים לגבי הריטריט יישלחו במהלך סמסטר אביב.

פרטים לגבי ההרצאות הצפויות בסמינר המחלקתי נשלחים מבעוד מועד במייל, וניתן למצוא אותם בלוח האירועים של בית הספר: <https://cs.idc.ac.il/>.

בחירת הכשר

סטודנטים במסלול ללא תזה יכולים להמיר את פרויקט הגמר בשלושה קורסי בחירה נוספים ובבחירת הכשר. בחינת ההכשר היא דרישה של המועצה להשכלה גבוהה, ומטרתה לבדוק בקיאות בנושאי ליבה עיקריים במדעי המחשב הנלמדים בקורסים הבאים בתואר ראשון: מבני נתונים, אלגוריתמים, תכנות, מערכות הפעלה, תקשורת מחשבים, אוטומטים ושפות פורמליות, וחישוביות וסיבוכיות. רשימת נושאים מלאה מפורטת באתר בית הספר. בחינת ההכשר היא בחינה בכתב והציון בה הוא עובר/נכשל שאינו משוקלל בממוצע הכללי של התואר. עם זאת, ציון עובר בבחינת ההכשר הוא **תנאי מחייב** לזכאות לתואר ללא תזה או עובדת גמר, ויש לעבור את בחינת ההכשר במהלך השנתיים הראשונות של התואר. הבחינה מתקיימת אחת לשנה במועד שיפורסם לפני שנת הלימודים (בד"כ מעט אחרי חופשת הפסח).

מועד בחינת הכשר בשנת הלימודים תשפ"א: יפורסם בהמשך.

רישום לקורסים ומועדי בחינות

הרישום לקורסים מתקיים במהלך חודש ספטמבר (לפני תחילת שנת הלימודים). במהלך שבוע הרישום, כל סטודנט צריך להירשם לקורסים שבחר ללמוד בשני הסמסטרים של שנת הלימודים הקרובה (א' ו-ב'). הרישום נעשה דרך אתר האינטרנט של המרכז הבינתחומי על פי חלונות זמן שנקבעים מראש. פרטים מדויקים על תהליך הרישום ומועדיו יישלחו על ידי מנהל הסטודנטים בדואר אלקטרוני לכל סטודנט. הסטודנטים מתבקשים לעקוב אחר מידע זה. לאחר הרישום המוקדם אפשר לבצע שינויים במערכת או לפרוש מקורס בחירה רק במהלך תקופת השינויים – המתחילה 4 ימים לפני תחילת כל סמסטר ומסתיימת בתום השבועיים הראשונים של סמסטר א' ו-ב' (השבוע הראשון במקרה של סמסטר קיץ). סטודנט שלא יודיע על עזיבת קורס בזמן שנקבע יקבל ציון נכשל בקורס זה. מועדי א' ו-ב' של הבחינות בכל הקורסים של מדעי המחשב מופיעים באתר הבינתחומי ובמרכז האישי של כל סטודנט. באחריות הסטודנטים לבדוק את מועדי הבחינות של הקורסים אליהם הם רשומים.

המרכז הבינתחומי רשאי לבטל קורס במקרה של רישום דל. הדבר אמור לגבי קורסי בחירה עם פחות מ-30 סטודנטים רשומים וקורס סמינר מחקר עם פחות מ-10 סטודנטים רשומים. במקרה של ביטול קורס, תינתן לסטודנט אפשרות לבחור קורס אחר באותו סמסטר.

הנחיות נוספות

- מומלץ להירשם ל 3-4 קורסים בכל סמסטר, וללא יותר מחמישה קורסים.
- מומלץ ללמוד את קורס החובה בשנה הראשונה.
- לא ניתן ללמוד קורס שתכניו חופפים במידה רבה לקורס שנלקח בעבר או בתארים קודמים.
- סטודנט שקבלתו לתואר השני הותנתה בהשלמה של קורסים מתואר ראשון, חייב לקחת את הקורסים הללו בשנה הראשונה ללימודיו.
- הודעות המופצות לסטודנטים באמצעות דואר אלקטרוני הן הודעות רשמיות של הבינתחומי, המחייבות את הסטודנט. באחריות הסטודנט לעקוב באופן רציף אחר הודעות אלה.
- בכל מקרה של חריגה מכללים אלה או ספק לחריגה, יש לבקש אישור מיוחד מראש התכנית.

סטודנט הבוחר ללמוד במסלול המחקרי צריך לבצע עבודת מחקר ולהגיש תזה כתובה המסכמת את תוצאות העבודה. תהליך המחקר והעבודה על התזה כולל את ששת השלבים המפורטים בהמשך.
נא לשים לב למשך הזמן המשוער המצויין לכל שלב.

א. בחירת מנחה ונושא מחקר

ביצוע עבודת מחקר מותנה במציאת מנחה אקדמי על ידי הסטודנט. ללא מנחה אקדמי, לא יוכל הסטודנט להתחיל בעבודת מחקר. סטודנט לתואר שני המעוניין ללמוד במסלול המחקרי יתחיל לקראת סוף השנה הראשונה ללימודיו לחפש מנחה ונושא לעבודת המחקר. מידע לגבי נושאי מחקר רלוונטיים ניתן למצוא באתר ביה"ס (http://portal.idc.ac.il/he/schools/cs/research/pages/research_fields.aspx), בפניה ישירה לחברי הסגל, ובאתרים האישיים שלהם. כמו-כן, קורסי הבחירה והסמינר מספקים מבוא לרבים מתחומי המחקר הרלוונטיים הנ"ל.
זמן משוער: מציאת מנחה וגיבוש נושא כרוכים לעיתים במספר אפשרויות, ולכן יכולים לקחת כמה חדשים. רצוי שנושא המחקר יגובש יחד עם המנחה במהלך שנת הלימודים השנייה.

ב. הגשת הצעת מחקר

לאחר גיבוש נושא המחקר יחד עם המנחה, יגיש התלמיד הצעת מחקר לתזה. הצעת המחקר נועדה לצורך גיבוש יעדי מחקר מוגדרים ותכנית עבודה מסודרת הכוללת שיטות מחקר ותכנון לוח זמנים. ההצעה תכלול את הסעיפים הבאים:

- **כותרת:** נושא המחקר בעברית ובאנגלית.
- **הקדמה:** רקע מדעי, נושא העבודה, ותאור הבעיה אותה הסטודנט מעוניין לחקור. יש להדגיש את חשיבות העבודה והשלכות המחקר.
- **סקירת ספרות:** סקירת עבודות קודמות עם דגש על בעיות פתוחות איתן המחקר המוצע עומד להתמודד.
- **המחקר המוצע:** תיאור תכנית מוצעת לפתרון הבעיה, כולל שיטות עבודה וכלים. חשוב בפרק זה להדגיש את החדשנות שבמחקר המוצע ולפרט תוצאות חלקיות במידה וכבר הושגו. חשוב גם להגדיר יעדים ברורים – אילו הישגים ייחשבו כהצלחה, וכיצד ניתן להתמודד עם הצלחה חלקית.
- **תכנית עבודה:** פירוט שלבי המחקר ולוחות זמנים צפויים.

על ההצעה להיות מנוסחת כמאמר מדעי בשפה האנגלית. היקף ההצעה יהיה 10-3 עמודים. הצעת המחקר תוגש על ידי המנחה לראש התכנית לתואר שני כשהיא חתומה ע"י הסטודנט ומנחה העבודה. לאחר אישור ההצעה ע"י ראש התכנית היא תועבר למנחה הסטודנטים, ויישלח לסטודנט מכתב שמודיע על קבלת הצעת המחקר.
זמן משוער: כתיבת הצעת המחקר אורכת מספר חדשים. על הסטודנט לתכנן יחד עם המנחה את מלאכת הכתיבה, כך שההצעה תהיה מאושרת וחתומה עד תום שנת הלימודים השנייה לתואר.

ג. עבודת המחקר

עבודת המחקר היא תהליך ארוך הדורש התמסרות והשקעה. העבודה היא ברובה עצמאית, ואופי הנחיה ייקבע במשותף על ידי הסטודנט והמנחה, בהתאם לדרישות המחקר. על עבודת המחקר להיות חדשנית ובעלת תרומה מקורית במובן שהיא תהיה ראוייה להתפרסם בכנס מדעי או בכתב-עת רלוונטי. עבודת מחקר בה תרומה המחקרית איננה מספקת על מנת להתפרסם לא תוגש כעבודת תזה, ותוכל להיחשב כעבודת גמר לפרויקט מעשי במסלול ללא תזה, בכפוף לשיקול דעת המנחה.
זמן משוער: היקף עבודת המחקר משתנה מנושא לנושא ותלוי באופן התפתחות עבודת המחקר. ככלל, על הסטודנט לצפות להשקיע זמן של כ- 20 שעות שבועיות במשך שנה לפחות.

ד. כתיבת עבודה מסכמת – תזה

עם סיום עבודת המחקר יגיש הסטודנט לוועדה האקדמית לתואר שני סיכום כתוב על המחקר (תזה). התזה תכלול הסבר מפורט על עבודת המחקר, סקירת ספרות, תוצאות ומסקנות. במידה והעבודה התפרסמה בכתב-עת מדעי יצורף הפרסום בנספח לתזה. עבודת התזה תוגש בשפה האנגלית.

הנחיות לכתיבת עבודת התזה:

- העבודה תכתב בפורמט סטנדרטי, כפי שמפורסם באתר תואר שני.
- היקף העבודה (כולל רשימת המקורות, נספחים וכו') לא יעלה על 150 עמודים.
- העבודה תכלול שער בשפה העברית ושער בשפה האנגלית.
- בעמוד שמעבר לשערים יוצג דף עם שם המנחה/מנחים ע"פ הנוסח שמפורסם באתר תואר שני.
- עבודת הגמר תכלול שני תקצירים (abstracts): האחד בשפה העברית והשני בשפה האנגלית. היקף כל אחד מהתקצירים לא יעלה על 3 עמודים.
- לאחר התקציר באנגלית יוצג תוכן העניינים, ובסוף העבודה יוצגו המקורות (References).
- יש להקפיד על עריכה נכונה של כל חלקי העבודה מבחינת הניסוח, כללי הדקדוק והאיות באופן המקובל בספרות המקצועית.
- יש להקדיש תשומת לב מיוחדת למראי מקומות, ציטוטים, הערות ורשימת המקורות ולהקפיד לכתבם בצורה המקובלת בפרסומים המקצועיים בתחום.

הנחיות כלליות להגשת העבודה:

- במעמד מסירת עבודת התזה הסטודנט חייב להיות רשום במרכז הבינתחומי כסטודנט מן המניין.
- סטודנט רשאי להגיש את עבודת התזה לאחר אישור המנחה בלבד.
- העבודה תוגש למנהל הסטודנטים על ידי המנחה הראשי של העבודה. עם הצגת העבודה, המנחה יגיש רשימה של בוחנים ותאריך מיועד לבחינה.

זמן משוער: עבודת התזה הכתובה מוגשת על פי רוב כשנה אחרי הגשת הצעת המחקר, ולא יאוחר משנתיים אחרי הגשת הצעה.

ה. בדיקה והערכה של העבודה

תהליך הבדיקה והערכה של התזה מורכב מהערכה כתובה על איכותה של העבודה ובחינה בע"פ (הגנה על התזה). ההערכה והבחינה בע"פ ייערכו ע"י מנחה העבודה ושני בוחנים נוספים. לפחות אחד מהבוחנים יהיה חבר סגל במוסד להשכלה גבוהה שמחוץ למרכז הבינתחומי. במעמד הבחינה, הסטודנט יציג את עבודת התזה ויענה על שאלות הנוכחים ככל שיידרש. בסוף מעמד ההגנה ייתן כל בוחן ציון המשקלל את איכות הצגת העבודה, איכות המחקר, ומידת בקיאותו של הסטודנט בחומר המחקר. ציון מעל 90 יינתן רק על עבודת תזה שכבר התפרסמה בכנס או בכתב-עת מקצועי, או שהעבודה מתוכננת להישלח לפרסום בקרוב והמאמר כתוב ומוכן להגשה והוצג לבוחנים במעמד הבחינה.

ציוני חוות הדעת ייקבעו לפי הקריטריונים הבאים:

עבודה ראויה לתואר מוסמך	65-74
עבודה טובה הראויה לתואר מוסמך	75-84
עבודה טובה מאד העשויה להתקבל כמאמר קצר בכנס בינלאומי	85-90
עבודה בולטת הכוללת תרומה מדעית מקורית שעשויה להתקבל כמאמר בכנס בינלאומי או בכתב עת מדעי בתחום המחקר	91-95
עבודה פורצת דרך הכוללת תרומה מדעית מקורית ומעמיקה שעשויה להתקבל כמאמר בכתב עת מדעי חשוב בתחום המחקר	96-100

הציון הסופי על עבודת התזה יורכב מ- 50% ציון מבוסס על העבודה הכתובה, ו- 50% ציון מבוסס על הבחינה בע"פ. שני הציונים יחושבו כממוצע הציונים של כל הבוחנים. נזכיר שהציון הסופי של התזה מהווה 40% מהציון הסופי לתואר.

זמן משוער: בדיקת העבודה והבחינה בע"פ יתבצעו לא יאוחר מ- 60 יום ממועד הגשת העבודה.

ו. הגשה סופית

לאחר הבחינה יוכנסו שינויים סופיים לתזה (במידה ויידרש ע"י הבוחנים), והגרסה הסופית תוגש למנהל הסטודנטים בעותק אחד מודפס ובגרסה אלקטרונית (בקובץ PDF). העותק המודפס יועבר למעבדות המחקר של בית הספר. עותק אלקטרוני אחד יועבר לאתר בית הספר, ועותק אחר לספריית המרכז הבינתחומי. עם הגשת הגרסה הסופית, מנהל הסטודנטים יחתים את הסטודנט על טופס אישור שימוש בעבודת התזה.

פרסום העבודה: עבודת התזה (או כל חלק ממנה) תפורסם רק לאחר בדיקתה, ובכפוף לאישור רשמי מהמנחה. בכל פרסום של עבודת התזה או חלק ממנה (לפני או אחרי סיום בדיקת העבודה) יצוין כי המחקר נעשה בבית הספר אפי ארזי למדעי המחשב במרכז הבינתחומי הרצליה.

עותק דיגיטאלי של העבודה יועבר לספריית המרכז. יש למלא טופס הפקדה של עבודות מחקר (תזה, דוקטורט ועבודות מחקר מקבילות) והסכמה להנגשת העבודה. להלן [טופס](#) הגשת העבודה.

פרויקט גמר מעשי במסלול ללא תזה

במסלול ללא תזה קיימת אפשרות לבצע פרויקט גמר מעשי (במידה ולא נבחרה החלופה של שלושה קורסי בחירה נוספים ובחינת הכשר). הקווים המנחים והנהלים לביצוע הפרויקט דומים להנחיות עבור עבודת התזה (ראו פרק קודם). ההבדל העקרוני בין פרויקט גמר מעשי במסלול ללא תזה לעבודת מחקר במסלול המחקרי עם תזה הוא שפרויקט מעשי הוא בעיקרו יישומי, ואינו מחויב בחידוש מדעי משמעותי. מטבע הדברים, היקף העבודה של פרויקט גמר מעשי מעט קטן יותר מההיקף של עבודת מחקר לקראת תזה.

בדומה לעבודת מחקר לקראת תזה, ביצוע פרויקט גמר מותנה במציאת מנחה אקדמי על ידי הסטודנט. ללא מנחה אקדמי, לא יוכל הסטודנט לבצע פרויקט גמר.

תהליך ביצוע פרויקט הגמר והגשת העבודה המסכמת דומה לתהליך שפורט עבור עבודת מחקר, ומבוסס על ששת השלבים הבאים:

א. בחירת מנחה ונושא לפרויקט

ב. הגשת הצעת מחקר

ג. ביצוע הפרויקט

ד. הגשת עבודה מסכמת

ה. בדיקה והערכה של העבודה

ו. הגשה סופית

ההנחיות שפורטו לגבי כל אחד מהשלבים בעבודת המחקר לקראת תזה (ראו פרק קודם) תקפות גם לגבי פרויקט מעשי, וכך גם הזמנים המשוערים המצויינים לכל שלב.

ההבדלים העיקריים הם באופן בדיקתה ובהרכב הציון:

- תהליך הבדיקה והערכה של פרויקט הגמר יתבצע ע"י המנחה ובודק נוסף שאיננו בהכרח בודק חיצוני.
- הציון על הדו"ח וטיב העבודה מהווה 50% מציון הפרויקט, ו- 50% מהציון נקבע על סמך ההרצאה והבחינה.
- הציון הכולל על הפרויקט מהווה 20% מהציון הכללי של התואר השני.

תכנית הלימודים**קורס חובה תואר שני**

מס' קורס	מקצוע הלימוד	שעות שיעור	סה"כ נקודות זכות	מטלה סופית בקורס
3501	אלגוריתמים מתקדמים	3	4	בחינה

סמינר (יש לבחור סמינר אחד)

מס' קורס	מקצוע הלימוד	שעות שיעור	סה"כ נקודות זכות	מטלה סופית בקורס
סמסטר א				
3622	סמינר נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה פרופ' יעקב הל אור	3	3	עבודה
3625	אבטחת בחירות ד"ר טל מורן	3	3	עבודה
סמסטר ב				
3541	סמינר בחישוב מקבילי מבוזר פרופ' גדי טאובנפלד	3	3	עבודה
3647	סמינר נושאים מתקדמים בלמידה וגרפיקה ממוחשבת פרופ' אריאל שמיר ד"ר אוהד פריד	3	3	עבודה
3614	מודלים הסתברותיים יישומיים במדעי המחשב ד"ר גייל גלבע פרידמן	3	3	עבודה

קורס בחירה תואר שני

מס' קורס	מקצוע הלימוד	שעות שיעור	סה"כ נקודות זכות	מטלה סופית בקורס
סמסטר א				
217	ראיה ממוחשבת פרופ' יעל מוזס	3	3	עבודה
285	דחיסת קול ותמונה מר נמרוד פלג	3	3	בחינה

בחינה	3	3	תורת הקודים (E) פרופ' אילת בויל	3559
בחינה	3	3	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית (E) ד"ר אילן גרונאו	3571
בחינה	3	3	מחשוב קוגניטיבי ■ (E) ד"ר אלישי עזרא צור	3591
עבודה מסכמת	3	4	למידה עם רשתות נוירונים ▲▲◆ ד"ר כפיר בר	3600
עבודה מסכמת	3	3	אלגוריתמים לניתוח זרם נתונים בזמן אמת ד"ר אביב יחזקאל ■	3604
בחינה	3	4	סטטיסטיקה וניתוח נתונים ◆ פרופ' זוהר יכני	3620
בחינה	3	3	Recommendation Systems ■ (E) ד"ר אסנת מסיקה	3639
סמסטר ב'				
בחינה	3	3	קריפטוגרפיה פרופ' אלון רוזן	159
עבודה מסכמת	3	3	עיבוד שפה טבעית ד"ר כפיר בר	3523
בחינה	3	3	אימות פורמלי פרופ' אודי בוקר	3601
עבודה מסכמת	3	3	למידה חישובית מתקדמת •◆ (E) ד"ר שי פיין	3603
עבודה מסכמת	3	3	Ubiquitous Genomics (E) פרופ' יניב ארליך	3606
עבודה מסכמת	3	3	תורת המשחקים פרופ' גיל קלעי	3616
עבודה מסכמת	3	3	אלגוריתמים תת-ליניאריים ריכוזיים ומבוזרים ד"ר רעות לוי	3621
עבודה מסכמת	3	3	בלוקצ'יין ומטבעות מבוזרים ד"ר טל מורן	3626
עבודה מסכמת	3	3	למידה באמצעות "חיזוקים" ד"ר משה בוטמן	3640
עבודה מסכמת	3	3	Unsupervised Learning Methods (E) Dr. Or Yair	3655

**קורס בחירה מתקדמים לתואר ראשון (ניתן לבחור עד 3 קורסים)
הרישום לחלק מהקורסים בקטגוריה זו בתקופת שינויים**

מטלה סופית בקורס	סה"כ נקודות זכות	שעות שיעור	מקצוע הלימוד	מס' קורס
סמסטר א				
עבודה מסכמת	3	3	בינה מלאכותית ומוסר ●● ד"ר אודי בוקר	3169
עבודה מסכמת	3	3	פיתוח אגיייל במשחקי מובייל ●● מר שגיא שליטר	3171
עבודה מסכמת	3	3	יוניטי ומציאות מדומה ●●▲ מר עומרי ברג ד"ר דורון פרידמן	3355
עבודה ובחינת אמצע סמסטר (מועד יקבע בתחילת הקורס)	3	3	הנדסת תכנה בעזרת ●● Design Patterns מר גיא רונן	3124
סמסטר ב				
בחינה	3	3	בניית מערכות דיגיטליות (E) פרופ' שמעון שוקן	287
עבודה מסכמת	3	3	פיתוח עבור מחשוב ענן ●● מר דן אמיגה	3031
בחינה	3	3	מסדי נתונים מרצה טרם נקבע	3123
עבודה מסכמת	3	3	פרויקטים עם תעשיה פרופ' ענת ברמלר בר	3166
עבודה מסכמת	3	3	אופטימיזציה חישובית בפיתוח (E) ד"ר יונתן מזרחי	3327
עבודה מסכמת	3	3	נושאים בהנדסת מערכות ד"ר רמי מראלי	3568
בחינה	3 + 1 תרגול	3	גרפיקה ממוחשבת** פרופ' אריאל שמיר	164
בחינה	3 + 1 תרגול	3	למידה חישובית ממידע**●● פרופ' זוהר יכיני	3141

(E) = קורס בשפה האנגלית

** "גרפיקה ממוחשבת" ו"למידה חישובית ממידע" הנם קורסי חובה תואר ראשון. הקורס מורכב משיעור ותרגול ומזכה ב 3 נ"ז. ניתן לראות את שעות הקורס (שיעור ותרגולים) באתר המרכז:
https://portal.idc.ac.il/he/main/services/newsletter_regulations/yedion/pages/thisyearheb.aspx

- ◆ קורס בחירה הכולל תרגול
- קורס בחירה מתוכנית Machine Learning and Data Science
- קורס חובה בתואר ML – הרישום על בסיס מקום פנוי.
- הרישום לקורסים אלה בתקופת שינויים, על בסיס מקום פנוי.
- ▲ סטודנט שלמד בעבר את ה"סדנה בלמידה בסביבות וירטואליות ביוניטי" (קוד : 3171) לא יוכל ללמוד את הסדנה "יוניטי ומציאות מדומה. (קוד : 3355)
- ▲▲ סטודנט שלמד בעבר את הקורס "הבנת תמונות ע"י למידה עמוקה" (קוד : 3598) לא יוכל ללמוד את הקורס "למידה עם רשתות נוירונים" (קוד : 3600)

הסבר כללי על תכנית הלימודים בבית הספר אפי ארזי למדעי המחשב תואר שני במדעי המחשב

חלק זה מכיל את נהלי תואר שני M.Sc. במדעי המחשב, יש לעיין גם בתקנון הלימודים הכללי והמלא המתעדכן מעת לעת באתר המרכז. על הסטודנטים לעקוב אחר השינויים.

1. תקופת הלימודים

- א. משך הלימודים המתוכנן בתכנית הוא שנתיים עד שלוש שנים. (4-6 סמסטרים).
 - ב. במהלך השנתיים הראשונות של התואר על הסטודנט להשלים את החובות הבאים: לעבור את קורס החובה באלגוריתמים מתקדמים, להשתתף בעשרה סמינרים מחלקתיים, להגיש הצעת מחקר לתזה או לפרויקט גמר או לעבור את בחינת ההכשר. סטודנט שלא יעמוד במילוי חובות אלה בתום שנתיים ללימודיו יעלה לדיון בוועדה אקדמית של תואר שני שתחליט לגבי המשך לימודיו בתכנית.
 - ג. ניתן לפרוס את הלימודים עד מקסימום של ארבע שנים. פריסת הלימודים מעבר לארבע שנים מחייבת קבלת אישור מיוחד מועדת תואר שני. יש להגיש למנהל הסטודנטים בקשה בכתב להארכת הלימודים. אישור כזה יינתן במקרים חריגים בלבד.
- החל מהשנה החמישית ללימודים יחויב הסטודנט בדמי גרירה בגובה של 10% משכר הלימוד בתכנית.

2. מסלול לימודים

- א. תכנית הלימודים מבוססת על קורס חובה, קורסי בחירה וסמינריונים.
- ב. מסלול הלימודים של תלמידי התכנית הוא גמיש, ופרט לקורס החובה כל סטודנט בוחר את הקורסים בהם ישתתף על פי רצונו ותחומי העניין שלו.
- ג. סטודנטים בתכנית יוכלו לבחור במהלך הלימודים בין שני מסלולי לימוד עיקריים: מסלול מחקרי הכולל עבודת מחקר והגשת חיבור מסכם (תזה), ומסלול לימודי שאיננו כולל הגשת תזה.
- ד. סטודנט במסלול ללא תזה יכול לבחור לבצע פרויקט גמר או לחילופין לקחת שלושה קורסים נוספים ולהיבחן בבחינת הכשר. פרויקט הגמר יתבצע בליווי מנחה אקדמי, והוא מקנה 10 נ"ז.
- ה. סטודנט שלא מבצע פרויקט גמר חייב לקחת שלושה קורסי בחירה נוספים ולעמוד בבחינת הכשר המתקיימת אחת לשנה. הציון בבחינה הוא עובר / לא עובר. ציון עובר בבחינת ההכשר הוא תנאי מחייב לזכאות לתואר.

3. מסגרת הלימודים

- א. במסגרת תכנית הלימודים חובה לקחת סמינר אחד.
- ב. במסגרת לימודי תואר מוסמך ניתן ללמוד עד שלושה קורסים מתקדמים מתכנית התואר הראשון בלבד.
- ג. רוב הקורסים הם בני 3 שעות אקדמיות ומזכים ב-3 נקודות זכות, פרט לקורס החובה שמזכה ב-4 נקודות זכות. סטודנט הלומד קורס מתקדם לתואר ראשון במסגרת לימודי תואר שני, יקבל עבורו 3 נקודות זכות גם אם בתואר ראשון הקורס מזכה ביותר נקודות.

4. קורסי השלמה

- חלק מהתלמידים בתכנית ידרשו לעבור קורסי השלמה מתואר ראשון בכפוף להחלטת ועדת הקבלה. ועדת תואר שני רשאית להחליט על הפסקת לימודיו של תלמיד אשר לא עמד בדרישות קורסי ההשלמה שנקבעו עבורו.
- על התלמיד לעבור את קורסי ההשלמה בציון שקבעה עבורו ועדת הקבלה.
- קורסי ההשלמה לא ישוקללו בממוצע הציונים לתאר שני, אלא אם כן הוחלט אחרת על ידי ועדת הקבלה.
- סטודנט שקבלתו לתואר שני הותנה במעבר של קורסים שונים, חייב לקחת את הקורסים הללו בשנה הראשונה ללימודיו. במקרים מיוחדים רשאי ראש התכנית לאשר חריגה מכלל זה.
- סטודנט שנידרש לקחת קורסי השלמה מעבר לתכנית הלימודים לתואר שני יצטרך לשלם עליהם תוספת מעבר לשכר הלימוד הרגיל כפי שייקבע בתקנון שכר לימוד.

5. מילוי חובות הלימודים

- א. נהלי הקורס וכל החובות בו יפורסמו בסילבוס ו/או באתר הקורס. כל תלמיד חייב לקרוא את הנהלים ולעמוד בהם.
- ב. תלמיד חייב להיות נוכח בכל מפגש (שיעור, תרגיל או סמינריון) אשר נקבע לו במסגרת תכנית הלימודים, אלא אם הוחלט אחרת על ידי מרצה הקורס. סעיף זה חל גם על מפגשי לימוד הנקבעים שלא במסגרת ימי הלימוד הרגילים.
- ג. תלמיד אשר מטעמים מוצדקים אינו יכול למלא את אחת מחובות הקורס, חייב להודיע על כך למרצה, ככל האפשר מראש (בהתאם לנסיבות), בצירוף הנמקה ואישורים מתאימים.
- ד. בסמכותה של ועדת תואר שני להחליט על הפסקת לימודיו של תלמיד אשר לא ימלא את חובותיו האקדמיים מטעמים שאינם מוצדקים.
- ה. תלמיד תואר שני חייב להשתתף בעשרה מפגשים של הסמינר המחלקתי של בית הספר. הסמינר מתקיים אחת לשבוע בימי חמישי בשעה 13:30. הודעה על פרטי הסמינר תפורסם לסטודנטים במייל ובאתר בית הספר. **ללא השלמת חובה זו לא ניתן לסגור את התואר.**

6. כישלון בקורס

סטודנט שקיבל בקורס ציון סופי נמוך מ-60.00 ו/או "לא השלים" ייחשב כמי שנכשל בקורס. בגין קורס אשר סטודנט לא השלים יינתן ציון "0".

7. כישלון בקורס חובה

סטודנט אשר קיבל ציון סופי "נכשל" בקורס החובה, יהיה חייב להירשם וללמוד את הקורס מחדש בשנת הלימודים שלאחריה, ולעמוד בכל המטלות של הקורס לרבות נוכחות, הגשת עבודות, ומבדקים בעל-פה. לפני תחילת הלימודים ניתן להגיש למרצה בקשה לפטור מנוכחות או מהגשת עבודות ותרגילים. קיימת חובת הגשה עד קבלת תשובה חיובית לפטור. אם אושר הפטור, על הסטודנט חלה חובת השלמת החומר הנלמד בקורס. סטודנט הנכשל שוב בקורס אלגוריתמים מתקדמים, עולה לוועדה האקדמית, לדיון בהמשך לימודיו בתכנית.

8. פטורים

- סטודנט רשאי לבקש נקודות זכות על קורסים שלמד בעבר במידה שמתקיימים התנאים הבאים:
- הקורס נלמד במוסד מוכר להשכלה גבוהה.
 - הקורס עומד בקריטריונים של קורס מתקדם לתואר ראשון או קורס לתואר שני.
 - הקורס לא שוקלל במסגרת החובות לקראת תואר ראשון או כל תואר אחר שהוענק בעבר.
 - ציון הגמר בקורס הוא 80 לפחות.
- קורס שניתן עליו זיכוי, יירשם בגיליון הציונים כקורס "פטור" ולא יכנס לשקלול ציוני התואר השני.

סטודנט רשאי לבקש פטור גם מקורס החובה "אלגוריתמים מתקדמים" אם קורס דומה נלמד על-ידו בעבר במוסד מוכר להשכלה גבוהה. גם במקרה זה יירשם הקורס כקורס "פטור" ולא יכנס לשקלול ציוני התואר השני. אם הקורס היה קורס עודף בתואר קודם, יקבל הסטודנט זיכוי מלא עבור קורס החובה. אם לא היה קורס עודף, יצטרך הסטודנט ללמוד במקומו קורס בחירה נוסף, מרשימה מצומצמת של קורסי בחירה לתואר שני בעלי עומק תאורטי דומה (הרשימה מתעדכנת מידי שנה).

בקשת זיכוי או פטור יש להגיש למזכירות הסטודנטים בצרף האישורים הבאים:

- אישור רשמי על הציון בקורס.
 - סילבוס מפורט של הקורס.
 - אישור רשמי מהמוסד בו נלמד הקורס המאשר שהקורס הינו קורס עודף ולא שוקלל במסגרת החובות לתואר כלשהו שניתן בעבר (במידה וזוהי בקשה לזיכוי).
- הבקשה תועבר על ידי מזכירות הסטודנטים לאישור ראש התכנית. במידה והבקשה תאושר יציין האישור את סוג הזיכוי: פטור מקורס חובה, אישור נקודות זיכוי כקורס לתואר שני, או אישור נקודות זיכוי כקורס מתקדם לתואר ראשון.
- כל זיכוי על קורס עודף דורש אישור של ראש התכנית.
- קורס שניתן עליו זיכוי, יירשם בגיליון הציונים כקורס "פטור" ולא יכנס לשקלול ציוני התואר השני.

ככלל ניתן לקבל זיכוי על קורסים שנלמדו בעבר כדלהלן:

- עד 6 קורסים בגין קורסי תואר שני שנלמדו במוסד אקדמי מוכר אחר.
- עד 3 קורסים בגין קורסי תואר ראשון מתקדמים עודפים שנלמדו בבינתחומי או במוסד אקדמי מוכר אחר.
- סך כל הקורסים מכל תואר שהוא עבורם ניתן לקבל פטור לא יעלה על 6 קורסים סך הכל.

תלמיד שאושר לו פטור מקורס מסוים לא יקבל הנחה משכר-לימוד בגין הפטור.

בכל מקרה, סה"כ שעות הפטור לא יעלה בשום אופן על 40% מכלל היקף שעות הלימוד בתכנית: כתנאי לקבלת תואר מוסמך במסגרת לימודים במרכז הבינתחומי יש ללמוד בפועל במרכז לפחות 60% מכלל מכסת השעות הנדרשות לקבלת התואר.

9. רציפות לימודים

תלמיד שנאלץ להפסיק את לימודיו מסיבה כלשהי, יוכל להמשיך את לימודיו במחזור לימודים מאוחר יותר, בכפוף לאישור ראש התכנית, ובתנאי שמשך זמן הפסקת הלימודים לא יעלה על שנה אחת. באישור ראש התכנית ניתן להאריך לשנתיים.

10. הרחקה מלימודים

- מקרי הרחקה מלימודים יידונו על ידי הוועדה האקדמית של תואר שני. לוועדה יועלו תלמידים במקרים הבאים:
- (1) תלמיד אשר צבר כישלונות בשלושה קורסים.
 - (2) תלמיד אשר נכשל בקורס החובה פעמיים.
 - (3) תלמיד אשר נכשל פעמיים בבחינת ההכשר.
 - (4) תלמיד אשר לא עבר את קורסי ההשלמה בציון שקבעה עבורו ועדת הקבלה.
 - (5) תלמיד אשר עבר עבירת משמעת כמפורט בתקנון המשמעת בהמשך.

11. ציון גמר

לכל תלמיד יקבע ציון גמר לאחר שעמד בכל הדרישות לסיום לימודיו בתכנית. במסלול עם תזה ציון הגמר יהיה ממוצע משוקלל של ציוני הקורסים (60%) עם ציון התזה (40%). במסלול ללא תזה ציון הגמר יהיה ממוצע משוקלל של ציוני הקורסים וציון פרויקט הגמר. תלמידים שיבחרו לעשות שלושה קורסי בחירה נוספים במקום פרויקט גמר יצטרכו לקבל ציון עובר בבחינת הכשר. משקל כל קורס בשקלול ציון הגמר יהיה בהתאם למספר נקודות הזכות של אותו הקורס. (בכפוף לסעיף 2 ה.) ציונים בקורסים שנלמדו במוסדות אחרים והיוו בסיס לפטור מקורסים במרכז הבינתחומי, לא ישוקללו בציון הגמר.

12. זכאות לתעודת מוסמך

- א. מי שעמד בהצלחה בדרישות הקורס בכל מקצועות הלימוד וממוצע ציוניו אינו יורד מ- 75, זכאי לתעודת מוסמך..
- ב. למרות האמור בסעיף א' לעיל, זכאי המרכז לעכב מסירה של תעודת-מוסמך עד לתשלום כל החובות הכספיים הקשורים ללימודים, כולל החזרת ספרים לספרייה והחזרת כל ציוד אשר הושאל על ידי המרכז לתלמיד.

13. הענקת תארים בהצטיינות או בהצטיינות יתרה

תואר מוסמך בהצטיינות ובהצטיינות יתרה יוענק בהתאם לאמור מטה:

בהצטיינות Cum Laude ממוצע 90-92.99

בהצטיינות Magna Cum Laude ממוצע 93-94.99

בהצטיינות Laude Cum Laude ממוצע 95 ומעלה

14. נוהל העברת מידע לתלמידי התכנית

- א. הודעות לסטודנטים יפורסמו בדואר האלקטרוני ובמסרונים לטלפונים הניידים באופן תדיר. באחריות הסטודנט להתעדכן באופן שוטף בהודעות ע"י בדיקה של תא הדואר שהנפיק המרכז ולעדכן מספר טלפון נייד במנהל הסטודנטים. **כל הודעה המופצת באמצעות e-mail היא הודעה רשמית ומחייבת של המרכז.**
- ב. על המרצה לעדכן סילבוס באתר הקורס, עם תחילת הקורס, שיכלול מרכיבי ציון וחומר נלמד. שינויים בסילבוס יעשו אך ורק בשבועיים הראשונים של הסמסטר בו נלמד הקורס ויפורסמו באתר הקורס.

תקנון הלימודים הכללי, תקנון המשמעת, התקנון למניעת הטרדה מינית ותקנון שכר לימוד של המרכז הבינתחומי נמצאים באתר המרכז. הנכם מתבקשים לקרא אותם. תקנונים אלה מחייבים את כל הסטודנטים מרכז הבינתחומי הרצליה.