

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

תיאור היחידה

בעידן שבו המידע שולט, היכולת לנתח, לפרש ולהשתמש בנתונים מעולם לא הייתה חשובה יותר. בעוד קבלת החלטות הופכת ליותר ויותר מורכבת, חשובה לא פחות היכולת לקשר בין נתונים להחלטות. הפקולטה שלנו ניצבת בחזית המדע וההנדסה המעצבים את עתיד הבינה המלאכותית וקבלת ההחלטות בעולם. אנו עושים זאת באמצעות שילוב של מחקר אלגוריתמי ומתמטי, בנייה של טכנולוגיות מתקדמות, הבנה מעמיקה של ההתנהגות האנושית ויישומים מעשיים בעולם האמיתי.

בפקולטה שלושה מסלולי הכשרה עיקריים: הנדסת נתונים ומידע (במסגרת המסלול ישנה אפשרות להתמחות במדעי הקוגניציה או באנליזה מתמטית למדעי הנתונים), הנדסת תעשייה וניהול (במסגרת המסלול ישנה אפשרות להתמחות במדעי הנתונים ובינה מלאכותית למהנדסי תעשייה וניהול) והנדסת מערכות מידע. כמו כן מציעה הפקולטה, בשיתוף פעולה עם הפקולטה לרפואה, תכנית מאתגרת לתואר כפול במדעי הנתונים והמידע ומדעי הרפואה ועם הפקולטה למתמטיקה תואר דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ומתמטיקה.

הכישורים הנרכשים במסלולי הלימוד השונים מאפשרים את מימוש הפוטנציאל של בינה מלאכותית ולימוד מכונה מתוך הכרה מערכתית של תהליכים והבנה עסקית. הבוגרות והבוגרים שלנו משתלבים בחברות עתירות טכנולוגיה אך גם מניעים את מהפכת הנתונים בתעשיות המסורתיות.

לימודי הסמכה

הנדסת נתונים ומידע (ארבע-שנתי)

תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע מכשירה מהנדסים אשר מתאפיינים במצוינות אקדמית, חשיבה חדשנית ויכולת להוביל תהליכים הוליסטיים ורב תחומיים של איסוף, ארגון, ניתוח והצגה יעילה של נתונים ממקורות מגוונים. התוכנית, הראשונה מסוגה בארץ, נותנת מענה לביקוש הנובע מעליה מתמדת בחשיבות של נתוני עתק בכל תחומי החיים והביקוש הגובר לאנשי מקצוע המיומנים בעבודה עם נתונים ובינה מלאכותית בסביבות מורכבות. המקצוע דורש עומק מתמטי ואלגוריתמי, עם דגש על למידה חישובית, ניתוח נתונים מבוסס מודלים סטטיסטיים והסתברותיים, ומערכות נתוני עתק בסביבה מבוזרת ומקבילית. לצד הכשרה עמוקה בתחומים הללו, התוכנית מכילה קורסים ייעודיים מוכוונים הנדסת נתונים ובינה מלאכותית בתחומים כמו מדעי הקוגניציה, מיקרו-כלכלה, אתיקת נתונים ופרטיות המידע. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים כגון מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי, כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי. לצד הקניית ידע תשתיתי בכל התחומים הרלוונטיים, התוכנית שמה דגש על התנסות מעשית עם מאגרי נתונים ומידע גדולים לאורך כל תקופת הלימודים. ההכשרה המגוונת ואיתגור הסטודנטים לחשיבת עומק ויצירתיות מעמידה את בוגרי התוכנית בחזית העשייה בעולמות הנתונים בארגון. כמו כן, התוכנית מכשירה את בוגריה להמשיך ללימודים מתקדמים בתחומים של מדעי הנתונים ובינה מלאכותית.

בתואר הנדסת נתונים ומידע קיימת אפשרות לבחור במגמת התמחות במגוון נושאים המקנים תעודה נוספת בגמר הלימודים, מגמת קוגניציה, מגמה באנליזה מתמטית ותוכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטקה.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת נתונים ומידע".

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הצלחתם של ארגונים נשענת על מערכות מורכבות המשלבות אנשים, טכנולוגיה, נתונים ומשאבים. מהנדסי ומהנדסות תעשייה וניהול מתכננים, מפתחים ומשפרים מערכות אלה כדי לאפשר לארגונים לפתח את הדור הבא של המוצרים, השירותים והפתרונות, לפעול ביעילות, להסתגל לעולם המשתנה ולהוביל חדשנות. באמצעות חשיבה ותכן הנדסיים, ראייה מערכתית וכלים אנליטיים מתקדמים, הם הופכים רעיונות לפתרונות היוצרים ערך ומשפיעים על האופן שבו ארגונים פועלים ומתפתחים.

מהנדסי ומהנדסות תעשייה וניהול מובילים את התכנון והפיתוח של מערכות הממנפות טכנולוגיות מתקדמות, ובהן בינה מלאכותית, מדע הנתונים, אוטומציה, רובוטקה וטכנולוגיות דיגיטליות. הם מזהים את ההזדמנויות שטכנולוגיות אלה יוצרות, ומשלבם אותן במערכות מורכבות ומפתחים פתרונות חדשניים המשפרים ביצועים, מאפשרים מוצרים, שירותים ומודלים עסקיים חדשים ומעצבים את ארגוני העתיד. השילוב בין ידע הנדסי, הבנה טכנולוגית, יכולות אנליטיות והיכרות עם

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יחיעם אלדד

פרופסורים

און שמואל
אקרמן רקפת
בביצ'קו יעקב
גולדברג יאיר
גל אביגדור
דומשלק כרמל
הרר יל
טננהולץ משה
יחיעם אלדד
ליון אסף
מיטניק לאוניד
נוה איתן
סמורודינסקי רן
עמק יובל
ערב עדו
קורלנד אורן
רייכרט רועי
שטריכמן עופר

פרופסורים חבריים

אריאלי איתי
בוגומולוב מרינה
גרבר דן
חזן תמיר
יום-טוב גלית
כרפס ארז
לבונטין ליאת
לואידור אורן
מאיר רשף
סבאח שהם
עזריאל דוד
עמיר עפרה
פלונסקי אורי
פרוקצ'ה אביתר
קנת יועד
שטרן שמרית
תאודורסקו כנרת

מרצים בכירים

בן פורת עומר
ברזק יבגני
הררי דנה
הרציגר עטר
וישקין אלון
זיכלינסקי נועה
חלק נדב
טרויס-לומר יעל
לויפר שלומי
מנדלסון גל
מרליס נדב
קניג בתיה
שוחר אסף
שריר אור

חבר הוראה בכיר

פרץ חובב

פרופסור אורח מיוחד

שמחי-לוי דוד

עמית מחקר

כרמל דוד
נדל אלכסנדר
רייבר פאניה

פרופסורים אמריטי

ארז מרים
בן-טל אהרון
גולני בועז
גופר דניאל
גרסטנר איתן
דורי דב
ויסמן ישי
כספי חיה
מונדרר דב
מי-טל שלמה
מנדלבאום אבישי
פזי אורי
פייגין פאול
קוטין שי
רפאלי ענת
שטוב אברהם

השתייכות משנית

אינדלמן ואדים
בהר יואכים
בן איסטי הדס
מנור שי
רול עדו
קשת יוסף
צלניק-מנור ליהי
מורן שי
לודי אנדריאה

תוכניות מצוינות

תוכנית מצוינות פקולטית

תוכנית המצוינות, מיועדת לסטודנטים מצטיינים בשלושת מסלולי הלימוד לתואר ראשון הניתנים בפקולטה. מטרת התוכנית היא לחשוף את הסטודנטים לעשייה המחקרית בחזית המדעית בתחומי הפקולטה, לאפשר רכישת מיומנויות מחקר כבר בתואר הראשון, וליצור סביבה חברתית תומכת של סטודנטים מצטיינים.

תוכנית עילית "אביבים" לעתודאים מצטיינים בהנדסת תעשייה וניהול
תוכנית העילית "אביבים" מכשירה את דור העתיד של מנהלי המוצרים המבוססים על בינה מלאכותית, עבור היחידות הטכנולוגיות בצה"ל. משך התוכנית הוא 4.5 שנים, והיא כוללת תואר ראשון ותואר שני (כולל תזה – עבודת מחקר) בהנדסת תעשייה וניהול בטכניון, עם דגש על חשיפה לעולמות ה-Data Science וניהול מוצר.

תוכנית עילית "אלונים" לעתודאים מצטיינים בהנדסת נתונים ומידע
תוכנית העילית "אלונים" מכשירה את דור העתיד של מפקדי המחקר והפיתוח בתחום ה-Data Science והבינה המלאכותית בצה"ל. משך התוכנית הוא 4.5 שנים, והיא כוללת תואר ראשון ותואר שני (כולל תזה – עבודת מחקר) בהנדסת נתונים ומידע. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי סקרנות ויכולות אנליטיות גבוהות, השואפים לתרום ולהתקדם בתחומי המחקר והפיתוח בעולם ה-Data Science.

תכנית עילית "ברקת" לעתודאים מצטיינים תואר שני במדעי הנתונים
תוכנית "ברקת" מיועדת לבוגרי תיכון מצטיינים שהשלימו תואר ראשון במדעים מדויקים (מתמטיקה / פיזיקה / מדעי המחשב) במסלול האקדמיזציה, במהלך לימודיהם בתיכון. משך תוכנית הלימודים הוא שנתיים, וכולל הגשת תזה. בוגרי התוכנית משרתים בצה"ל בחמ"ן ובאגף התקשוב, בעבודת מחקר ופיתוח בסביבות עתירות נתונים.

תוכנית התמחות משנה (מיינור)

לסטודנטים במסלולי הנדסת נתונים ומידע והנדסת מערכות מידע ניתנת האפשרות לבחור בתוכנית התמחות משנה בין פקולטי בתחום הרובוטיקה.

כמו כן, הפקולטה מציעה לכלל הסטודנטים בטכניון אפשרות להתמחות משנה במגמת כלכלה.

פירוט הדרישות של התמחות המשנה נמצא בהמשך הקטלוג, מיד אחרי פירוט תוכניות הלימודים לתואר ראשון בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים (M.Sc.) ודוקטורט (Ph.D.)

- הנדסת תעשייה וניהול
- מדעי הנתונים
- הנדסת ניהול מידע
- חקר ביצועים ואופטימיזציה
- מדעי ההתנהגות והניהול
- כלכלה (מסלול כלכלה התנהגותית - בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מגיסטר ללא מחקר

- מגיסטר במנהל עסקים (MBA) התמקדות בניהול טכנולוגיות עתירות יד

ארגונים ותהליכים מאפשר להם להוביל חדשנות ולהשפיע במגוון רחב של תחומים.

תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול בטכניון מעניקה בסיס מדעי והנדסי רחב הכולל מתמטיקה, סטטיסטיקה, אופטימיזציה, חקר ביצועים, כלכלה, מערכות מידע ומדעי ההתנהגות. על בסיס זה רוכשים הסטודנטים והסטודנטיות ידע וכלים בתחומים המעצבים את עתיד ההנדסה והארגונים, ובהם בינה מלאכותית, למידת מכונה, מדע הנתונים, אנליטיקה, רובוטיקה, תעשייה חכמה וניהול טכנולוגיה. התוכנית מטפחת חשיבה ותכן הנדסיים, ראייה מערכתית ויכולת לתכנן, לפתח ולשלב מערכות וטכנולוגיות מתקדמות ליצירת פתרונות חדשניים ובעלי ערך.

בוגרות ובוגרי התוכנית מסיימים את לימודיהם עם ארגון כלים הנדסי ורב-תחומי, המאפשר להם לתכנן ולפתח מערכות מורכבות, לפתח מוצרים ושירותים, לנתח נתונים, להוביל חדשנות וליצור פתרונות בעלי השפעה במגוון רחב של תעשיות וארגונים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול".

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

בעידן של אוטומציה דיגיטלית, מידע ממוחשב סביב תהליכים עסקיים וארגוניים מהווה מנוע מרכזי ליעול וצמיחה. הנדסת מערכות מידע היא מקצוע העוסק בתכנון, בניה והטמעה של מערכות מידע תוך שימת דגש על חידושים בטכנולוגיות התוכנה ועל התאמתן של מערכות מידע הן לדרישות העכשוויות והן לצרכים הארגוניים ארוכי הטווח. המקצוע נשען על ידע בטכנולוגיות מידע, סטטיסטיקה ולמידה חישובית, תהליכים עסקיים וארגוניים, חקר ביצועים ופסיכולוגיה של משתמשים. בנוסף לקורסי יסוד בתחומים הללו, התוכנית להנדסת מערכות מידע בטכניון מציעה קורסים מתקדמים כגון מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע ופרטיות, תורת המשחקים וקבלת החלטות, בינה מלאכותית ולמידה עמוקה. ההכשרה המחברת בין חזית טכנולוגיות המחשוב לבין עקרונות התהליכים העסקיים מאפשרת להנדסה מערכות מידע בוגרי הטכניון להוביל פרויקטי מערכות מידע מורכבים המספקים לארגון את התשתית האופטימלית להשגת מטרותיו העסקיות.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסת נתונים ומידע (חמש שנתי)

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה לרפואה מציעות מסלול לשני תארים המיועד לסטודנטים מצטיינים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת נתונים ומידע והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר והפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.

התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו לרפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר בהנדסת נתונים ומידע

התוכנית מקנה את התארים "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע" ו-"בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה"

תואר דו חוגי בהנדסת נתונים ומידע ודו חוגי במתמטיקה (ארבע שנתי)

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה למתמטיקה מציעות מסלול לתואר דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה המשלב הכשרה חינוכית והנדסית עם עומק תאורטי משמעותי, ומקנה לבוגריו יכולות אנליטיות והנדסיות מתקדמות לצד חשיבה מדעית והבנה מתמטית רחבה. מבנה התוכנית מבוסס על מערך רחב של קורסי חובה בשתי הפקולטות, ובמקביל מאפשר לסטודנטים גמישות אקדמית באמצעות קורסי בחירה. גמישות זו מאפשרת העמקה והתאמה אישית למסלולי המשך מחקריים או יישומיים, בהתאם לנטיותיהם ולשאיפותיהם האקדמיות והמקצועיות של הסטודנטים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע במתכונת דו חוגית ובוגר למדעים (B.Sc.) במתמטיקה במתכונת דו חוגית"

לימודי הסמכה בהנדסת נתונים ומידע:

000-1-009216

מטרת תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע היא הכשרת מהנדסים למיצוי ידע מנתונים תוך שימוש בשיטות ממוחשבות. תהליך מיצוי הידע מתחיל באיסוף הנתונים, ממשיך בניהולם ובניתוחם ומסתיים בהצגת ידע במגוון יישומים. התהליך נעשה תוך בנייה ושילוב של מודלים וכלים סטטיסטיים, אנליטיים ואחרים, ומתבסס על כמויות גדולות ועושר של נתונים, המשתנים באופן תדיר וברמות אמינות שונות. הכשרת מהנדס נתונים ומידע היא רב-תחומית ומשלבת סטטיסטיקה, למידה חישובית, חקר ביצועים, בינה מלאכותית, כלכלה, מסחר אלקטרוני, תורת המשחקים, פסיכולוגיה ועוד. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים, למשל מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי (מאורעות), כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

קורסי חובה	קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע	קורסי בחירה פקולטיים	קורסי בחירה כלל-טכניוניות: 6 נק' העשרה (1)	קורסי בחירה כלל-טכניוניות: 4 נק' בחירה חופשית (2)	סה"כ
108.5 נק'	24.0 נק'	10.5 נק'	12.0 נק'	2 נק' חינוך גופני	155.0 נק'

(1) נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מוכה ב 2 נק'.
(2) נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספרות, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה'–הרצאה, ת'–תרגיל, מ'–מעבדה, נק'–נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
0940345 מתמטיקה דיסקרטית ת'	3	2	-	4.0
1040031 חשבון אינפיניטסימלי 1 מ'	4	3	-	5.5
1040166 אלגברה אמי'	4	3	-	5.5
2340117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	4	3.0
3240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב (3)	4	-	-	3.0
	17	10	2	22.0

(3) חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
0940705 מבוא להנדסת נתונים (4)	1	2	-	2.0
0940219 הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
0940210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5
0940412 הסתברות מ	3	2	-	4.0
1040032 חשבון אינפיניטסימלי 2 מ'	4	2	-	5.0
1140051 פסיקה 1 (5)	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

(4) חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים

(5) חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים

(6) ניתן ללמוד 1140071 (פסיקה 1) במקום 1140051 (פסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
0940224 מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
0940241 ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
0940424 סטטיסטיקה 1	3	-	1	3.5
0950296 שיטות אלגוריתם בהנדסת נתונים	3	2	-	4.0
0960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
קורס מדעי (7)	-	-	-	3.0
	14	9	1	22.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
0960312 תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	3.5
0960211 מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
0960224 ניהול מידע מבזר	2	1	-	3.0
0960327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
0960411 למידה חישובית 1	3	1	-	3.5
0970414 סטטיסטיקה 2	2	1	-	3.0
	16	6	-	20.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
0960210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	3.5
0960250 מערכות מידע מבזרות	3	1	-	3.5
0960275 גורמי אנוש בדאטא	2	1	1	3.5
0970209 למידה חישובית 2	3	1	-	3.5
0970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
קורס מדעי (7)	-	-	-	2.5
	13	5	1	19.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
0940290 מעבדה באיסוף וניהול נתונים	-	-	4	3.0
	-	-	4	3.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
0940295 מעבדה בניתוח והצגת נתונים	-	-	4	3.0
	-	-	4	3.0

(7) קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים

רשימת קורסים מדעיים (8)

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
1140032 מעבדה לפסיקה ח1	3	1	-	1.0
1140052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
1140054 פסיקה 3	3	1	-	3.5
1140075 פסיקה 2ממ	3	1	-	5.0
1240120 יסודות הכימיה	3	1	-	5.0
1240510 כימיה פיסיקלית	3	1	-	4.0
1250001 כימיה כללית	3	1	-	3.0
1250013 מעבדה בכימיה כללית	3	1	-	0.5
1250801 כימיה אורגנית	3	1	-	5.0
1340020 גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
1340058 ביולוגיה 1	3	1	-	3.0
2740300 תורשת האדם ת"א	3	1	-	3.0

(8) נקודות שילקחו מרשימה זו מעל 5.5-5 נק' הדרושות ייחשבו כנקודות בחירה חופשית

קורסי בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה מתוך שתי הרשימות שמופיע להלן:

1. קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע: מינימום 24 נק' מרשימה זו ולפחות שני קורסים אשר מסומנים ב *

2. קורסי בחירה פקולטיים: 10.5 נק' מרשימת קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע או כל קורס אחר הניתן על ידי הפקולטה (קורסים שמספרם מתחיל ב-094, 095, 096, או 097)

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
0940288 נושאים אתיים באחריות בנתונים	3	1	-	2.5
0940697 פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה	3	1	-	3.0
0940701 פרויקט מחקרי 1	3	1	-	3.0
0940702 פרויקט מחקרי 2	3	1	-	3.0
0940703 פרויקט מחקרי 3	3	1	-	3.0
0950280 פרויקט תכן בלמידה חישובית	3	1	-	2.5
0960200 כלים מתמטיים למדעי הנתונים	3	1	-	3.5
0960208 בינה מלאכותית ומערכות ומערכות אוטונומיות	3	1	-	2.5
0960212 מודלים גרפיים הסתברותיים	3	1	-	2.0
0960226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	3	1	-	2.5
0960236 למידה יוצרת ומודלי דיפוזיה	3	1	-	2.5
0960244 מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית	3	1	-	2.5
0960265 אלגוריתמים בלוגיקה	3	1	-	3.0
0960290 נושאים נבחרים בהנדסת נתונים ומידע	3	1	-	2.5
0960291 מסחר אלגוריתמי בתדירות גבוהה	3	1	-	2.0
0960292 שיטות חיזוי בפינטק	3	1	-	3.0
0960293 למידה חישובית בבחירת תיק השקעות	3	1	-	2.5
0960311 תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	3	1	-	3.5
0960335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	3	1	-	3.5
0960336 שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה	3	1	-	2.0
0960401 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות	3	1	-	2.5
0960412 ניהול וכריית תהליכים עסקיים	3	1	-	3.0
0960414 סטטיסטיקה תעשייתית	3	1	-	3.5
0960415 נושאים ברגרסיה	3	1	-	3.0
0960421 אקונומטריקה	3	1	-	3.0
0960425 סדרות עתיות וחיזוי	3	1	-	2.5
0960426 ניתוח הישרדות בשיטות למידת מכונה	3	1	-	2.5
0960450 השוואות מרובות	3	1	-	3.0
0960470 מודלים סמי-פרמטריים	3	1	-	2.5

קורסי בסיס חובה		
3.5	משוואות דפ. רגילות א'	1 1040285
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	2 1040142
5.0	מבוא לאנליזה פונק. ואנליזה פורייה	1 1040273
3.5	פונקציות ממשיות	2 1040165
3.5	תורת הפונקציות 1	2 1040122
19.0		
רשימת בחירה		
3.0	פרויקט מחקרי 1	0940701
3.0	פרויקט מחקרי 2	0940702
3.0	פרויקט מחקרי 3	0940703
2.0	מודלים גרפים הסתברותיים	0960212
2.5	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	0960226
3.0	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	0960231
3.5	תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	0960311
3.5	אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	0960335
2.0	שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה	0960336
2.5	שיטות פוליגראפים לתכנות בשלמים	0960351
3.0	נושאים בגרסיה	0960415
2.5	ניתוח הישרדות בשיטות למידת מכונה	0960426
2.5	מודלים סמי-פרמטריים	0960470
2.0	למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים	0960576
2.5	למידה על ידי חיזוקים	0970203
3.5	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	0970211
3.0	למידת מכונה בקבלת החלטות סדרתית	0970249
3.0	אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות	0970280
2.5	תורת המשחקים השיתופיים	0970317
3.0	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	0970325
3.5	תהליכים סטוכסטיים	3 0980413
3.0	תיאוריה סטטיסטית ³	3 0980414
2.0	הסתברות ותהליכים סטוכסטיים 2	3 0980455
3.0	אופטימיזציה 2	3 0980312
3.5	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	4 1040030
3.5	מבוא לחבורות	4 1040158
5.0	חשבון אינפיניטסימלי 3	4 1040295

שימו לב: במהלך התואר ניתן לקחת קורסים מעבר לדרישות המינימום לשם הכרה בנקודות אלו לטובת התואר השני, כל עוד הסטודנט עומד בדרישות התואר ובדרישות המגמה

מגמה במדעי הקוגניציה

המגמה מציעה התמחות במדעי הקוגניציה במסגרת התואר הראשון בהנדסת נתונים ומידע. המגמה מספקת בסיס אקדמי רחב בתחומי הקוגניציה, לרבות עיבוד שפה, פסיכולוגיה קוגניטיבית, מדעי המוח הקוגניטיביים, קבלת החלטות, ממשקי אדם מכונה ועוד. הדגשים המרכזיים של המגמה הם על קשרי הגומלין בין בינה אנושית לבינה מלאכותית (AI), מידול חישובי של תהליכים קוגניטיביים, ויישומים של מחקר קוגניטיבי בהנדסה, טכנולוגיה וחינוך. המגמה מציעה התנסות בפרויקט מחקר במדעי הקוגניציה בהנחיית חבר סגל. בסיום התואר בהנדסת נתונים ומידע, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע"י דיקן הפקולטה.

קבלה:

הליך הקבלה למגמה יתבצע לפני תחילת הלימודים ויתבסס על שילוב של סכם, חיבור וראיון אישי. במקרים חריגים תתאפשר הצטרפות למגמה במהלך הלימודים, עד סוף שנה א'.

חובות:

- 27 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:
- סמינר במדעי הקוגניציה (0940600) בשנה ב' ולפחות קורס ליבה נוסף אחד עד סוף שנה ב' ללימודים, שלושה קורסי בסיס, שלושה קורסים מתקדמים. לכל היותר קורס אחד מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות בכל קבוצת קורסים. קורסים מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות לא יוכרו כקורסי בחירה פקולטתיים.
- תנאי הישארות במגמה: עמידה בכל חובות התוכנית.

0960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
0960573	תורת המכרזים	2.5
0960576	למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים	2.0
0960578	בחירה חברתית והחלטות משותפות	2.5
0960589	אקונומטריקה למתקדמים	3.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5
0960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה	3.0
0970201	עיבוד אותות דיבור עם למידה עמוקה	3.0
0970202	ראייה ממוחשבת מודרנית	3.5
0970203	למידה על ידי חיזוקים	2.5
0970211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3.5
0970217	סמינר בעיבוד שפה טבעית	2.5
0970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5
0970245	תכנון מנגנונים למדעי הנתונים	2.0
0970246	מודלי חישוב חברתי	2.5
0970249	למידת מכונה בקבלת החלטות סדרתית	3.0
0970251	אספקטים אסטרטגיים בלמידת מכונה	2.5
0970252	תכנון אוטונומי תחת אי ודאות	3.5
0970280	אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות	3.0
0970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
0970325	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	3.0
0970329	אלגוריתמים הסתברותיים	2.5
0970449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5
0970702	סמינר בבעיות מנייה לניהול נתונים	2.0
0970980	נושאים בפרטיות ואתיקה של מידע	2.0
0960237 *	מערכות סוכני בינה מלאכותית	2.5
0960222 *	שפה, חישוביות וקוגניציה	3.0
0960231 *	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3.0
0960235 *	מערכות נבונות אינטראקטיביות	3.0
0960262 *	אחזור מידע	3.5
0960324 *	הנדסת מערכות שירות	3.5
0960693 *	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות	3.0
0970135 *	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
0970200 *	למידה עמוקה, תאוריה ומעשה	3.5
0970215 *	עיבוד שפה טבעית	3.0
0970216 *	עיבוד שפה טבעית מתקדם	2.5
0970222 *	ראייה ממוחשבת ויישומיה בחדר ניתוח	2.5
0970247 *	אינטרנט של הדברים: טכנולוגיות	3.0
0970248 *	למידת מכונה ברפואה	3.0
0970272 *	סמינר בשילוב נתונים באי ודאות	2.5
0970400 *	מבוא להסקה סיבתית	2.5
0970920 *	נושאים בעיבוד שפה טבעית מחקרי	2.5

הקורסים המסומנים ב * הם קורסים אשר במסגרתם יתנסו הסטודנטים בפרויקטים עתירי נתונים.

מגמת אנליזה מתמטית למדעי הנתונים

המגמה נועדה להרחיב את היסודות, הטכניקות והמתודולוגיות המתמטיות המשמשות לעתים קרובות במחקר תיאורטי ומעשי של מדעי הנתונים. המגמה משלבת קורסים מתמטיים נבחרים עם קורסים תיאורטיים של מדעי הנתונים (תורת המשחקים, סטטיסטיקה, למידת מכונה, למידה עמוקה, תורת ההסתברות ואופטימיזציה) כחלק מהתואר בהנדסת נתונים ומידע. שילוב המגמה בתוכנית להנדסת נתונים ומידע יספק לסטודנטים יכולות אנליטיות ותאורטיות מתקדמות המתוספות ומחזקות את ההכשרה בתואר הנדסי.

בנוסף, המגמה מעניקה למשתתפיה הזדמנות להתנסות במחקר, במסגרת פרויקטי מחקר המתקיימים בהנחיית חברי סגל.

בסיום התואר בהנדסת נתונים ומידע, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע"י דיקן הפקולטה.

קבלה:

הליך הקבלה למגמה יתבצע לפני תחילת הלימודים ויתבסס על שילוב של סכם וראיון אישי. הצטרפות מאוחרת למגמה תתאפשר עד תחילת הסמסטר השלישי ותתבסס גם על ציונים.

חובות:

- 26 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:
- קורסי בסיס חובה: חמישה קורסים (19 נקז')
- רשימת בחירה: השלמת הנקודות הנותרות

⁴ יוכר כקורס בחירה חופשית בלבד

¹ יוכר כקורס בחירה בהנדסת נתונים
² יוכר כקורס בחירה פקולטי
³ באישור מרצה הקורס

1040067	אלגברה 1מ3 ⁽⁴⁾	4	2	-	5.0
1040042	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2 ⁽⁵⁾	4	2	-	5.0
2340221	מבוא למדעי המחשב נ'	2	2	2	4.0
		15	9	2	20.5

⁽³⁾ חובה ללמוד 0940101 בסמסטר הראשון ללימודים
⁽⁴⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ1 1040018
⁽⁵⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1/מורחב 1040016

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	2	-	4.0	הסתברות ת'
3	-	2	3.5	מבוא לניתוח נתונים
3	-	2	3.5	הנדסת תוכנה
4	2	-	5.0	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ2 ⁽⁶⁾
4	-	-	3.0	אנליזת נתונים-מתקדמים ב' ⁽⁷⁾
-	2	-	1.0	חינוך גופני
17	6	4	20.0	

⁽⁶⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ2 1040022
⁽⁷⁾ חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	מבני נתונים ואלגוריתמים
3	-	2	4.0	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3	1	-	3.5	סטטיסטיקה 1
3	1	-	3.5	מבוא לכלכלה להנדסה
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 ⁽⁸⁾
-	2	-	1.0	חינוך גופני
14	8	-	18.5	

⁽⁸⁾ ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות
3	1	-	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
2	1	-	2.5	מבוא לפסיכולוגיה
2	1	3	3	ניהול מסדי נתונים
3	1	-	2.5	שיטות בהנדסה בארגונים
3	1	-	3.5	עקרונות השיווק
16	6	1	18.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	ניהול פרויקטים
2	2	-	3.5	סימולציה – מידול, ניתוח ויישומים
3	1	-	3.5	תפעול מער' ייצור ושרות
3	1	-	3.5	שיטות בהנדסת תעשייה
-	-	-	3.0	קורס מדעי
10	5	-	16.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	הנדסת מערכות שירות
3	1	-	3.5	איכות פריון ותחזוקה
-	-	-	2.5	קורס מדעי
6	2	-	9.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
1	-	-	1.5	קדם פרויקט תכן, הנדסת תעו"נ
2	-	-	1.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	-	-	3.5	פרויקט תכן 1, הנ. תעו"נ
2	-	-	3.5	

⁽⁹⁾ קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

קורסי בחירה פקולטית

- להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לארבע הקבוצות הבאות
1. **סטטיסטיקה**: קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
 2. **מדעי ההתנהגות**: קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
 3. **קורסי ליבה בהנדסת תעשייה וניהול**: שלושה קורסים לפחות מהרשימה הייעודית
 4. **קורסי בחירה פקולטית נוספים**

⁶ חובה בהנדסת נתונים ומידע.

נק'	קורסי ליבה ⁵
2.0	מבוא למדעי הקוגניציה 0970622
2.0	מבוא למדעי המוח הקוגניטיביים 0950622
1.0	סמינר במדעי הקוגניציה 0940600
2.5	מבוא לפסיכולוגיה 0950605
קורסי בסיס	
3.0	שפה, חישוביות וקוגניציה 0960222
3.0	מערכות נבונות אינטראקטיביות 0960235
3.5	גורמי אנוש בדאטא ⁶ 0960275
3.0	כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית 0960606
2.5	חשיבה וקבלת החלטות 0960617
3.0	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות 0960693
3.5	ראייה ממוחשבת מודרנית 0970202
2.5	למידה ע"י חיזוקים 0970203
3.0	שיטות בעיבוד שפה טבעית 0970215
2.5	עיבוד שפה טבעית מתקדם 0970216
2.0	למידה, אינטליגנציה והמוח 2160016
2.5	דימויות מוח - תאוריה ופרקטיקה 2160020
2.5	כריית נתונים בלמידה 2160030
קורסים מתקדמים	
3.0	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה 0940697
3.0	פרויקט מחקר 2 0940702
2.5	מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית 0960244
3.5	קוגניציה אנושית ויישומיה 0960620
3.0	הצגת מידע חזותי וקוגניציה 0960625
2.5	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים 0960690
2.5	מטה קוגניציה 0960694
2.5	סמינר בעיבוד שפה טבעית 0970217
2.5	רובוטים קוגניטיביים 0970244
2.5	יצירתיות: קוגניציה, מוח וארגון 0970292
3.0	עיבוד אותות דיבור עם למידה עמוקה 0970201
2.5	נושאים בעיבוד שפה טבעית מחקרי 0970920
2.0	מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים 2160003
2.0	מוח וחינוך התפתחות קוגניטיבית בילדים 2160019
2.5	עיצוב משחקי למידה 2160028

לימודי הסמכה בהנדסת תעשייה וניהול: 000-1-009009

תכנית הלימודים כוללת קורסי חובה כלל-טכניוני, קורסי חובה פקולטית וקורסי בחירה חופשית. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי בחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים הן קורסי יסוד טכניוניים והן קורסים פקולטים הנדרשים להכשרה הרלוונטית לתואר הנדסת תעשייה וניהול.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה	קורסי בחירה פקולטית	קורסי בחירה כלל-טכניוני: 6 נק' העשרה ⁽¹⁾	2 נק' בחירה חופשית ⁽²⁾	2 נק' חינוך גופני	סה"כ
106.0 נק'	37.0 נק'	12.0 נק'			155.0 נק'

⁽¹⁾ נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מוכה ב 2 נק'.
⁽²⁾ נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	1	-	2.5	מבוא להנדסת תעשייה וניהול ⁽³⁾ 0940101
3	2	-	4.0	מתמטיקה דיסקרטית ת' 0940345

⁵ סדר הקורסים בקורסי הליבה הוא הסדר המומלץ שבו יש לקחת אותם. הסדר בשתי הרשימות האחרות הוא לפי מספר הקורס.

קורסי הבחירה של סטטיסטיקה

כל סטודנט ילמד לפחות אחד מהקורסים הבאים

0960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
0960415	נושאים ברגסיה	3.0
0960425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
0960450	השוואות מרובות	3.0
0960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
0970414	סטטיסטיקה 2	3.0
0970449	סטטיסטיקה אי-פרמטרית	2.5

קורסי הבחירה של מדעי ההתנהגות

כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים:

0960600	התנהגות ארגונית	3.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5

קורסי ליבה בהנדסת תעשייה וניהול

כל סטודנט ילמד שלושה קורסים לפחות מהרשימה:

0940179	הנדסת תעשייה בשטח	2.5
0940198	אירועים בהנדסת תעשייה	3.5
0940820	מבוא לחשבונאות	2.0
0950111	תכן מערכות ייצור	3.5
0950143	חשיבה מערכתית בתעשייה וניהול	3.0
0960120	הנדסת איכות	3.5
0960122	סמינר באנליזה של רשתות בריאות	2.0
0960135	ניהול מוצר בעולם הדיגיטלי	2.0
0970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
0970139	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	2.5
0960690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים	3.0
0970140	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	3.5

קורסי בחירה פקולטת נוספים

כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטת על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחילים ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 2160035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, כקורס בחירה פקולטת. קורסי הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולמינון משאבי הוראה מתאימים.

מגמה: מדעי נתונים בהנדסת תעשייה

המגמה נועדה להרחיב את ההיכרות והידע של הכלים והשיטות לניתוח נתונים לשיפור יכולות ניהול בארגונים. המגמה כוללת קורסים מעשיים בסיסיים מעולם מדעי הנתונים כחלק מהתואר בהנדסת תעשייה וניהול. שילוב המגמה בתוכנית הנדסת תעשייה וניהול יספק לסטודנטים כלים מודרניים ויכולות להתפתח בעולם ה-AI המשתלב בכל תחומי התעשייה והמחקר.

בסיום התואר בהנדסת תעשייה וניהול, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע"י דיקן הפקולטה.

שימו לב: על הסטודנט לעמוד בכל חובות התואר בהנדסת תעשייה וניהול בנוסף לחובות המגמה.

חובות המגמה:

26 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:

קורסי בסיס חובה: שני קורסים (7 נק'*)

קורסי ליבה: להשלמת הנק' יש להשלים לפחות 19 נק' מתוך רשימת קורסי הליבה.

רשימת קורסי בסיס חובה

0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5
0960411	למידה חישובית 1	3.5
		7.0

רשימת קורסי ליבה של המגמה		
קורסי ליבה חובה	00960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות
	00960211	מודלים למסחר אלקטרוני
	00960235	מערכות נבונות אינטראקטיביות
	00960275*	גורמי אנוש בדאטא
	00960412	ניהול וכריית תהליכים עסקיים
	00960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה
	00970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות
	00970244	רובוטים קוגניטיביים

00970247	אינטרנט של הדברים: טכנולוגיות	3.0
00960262	אחזור מידע	3.5
00970215	עיבוד שפה טבעית	3.0
00960222	שפה, חישוביות וקוגניציה	3.0
00970202	ראייה ממוחשבת מודרנית	3.5
00960224	ניהול מידע מבוזר	3.0
00970209	למידה חישובית 2	3.5
00940241**	ניהול מסדי נתונים	3.0
00960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
00960415	נושאים ברגסיה	3.0
00960425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
00960450	השוואות מרובות	3.0
00960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
00970414	סטטיסטיקה 2	3.0
00970449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5

* יחשב לסטודנטים במגמה כקורס בחירה: מדעי ההתנהגות

** קורס חובה בהנדסת תעשייה וניהול

*** יחשב לסטודנטים במגמה כקורס בחירה: בסטטיסטיקה

לימודי הסמכה בהנדסת מערכות מידע: 0001-009118

תוכנית הלימודים כוללת קורסי חובה כלל-טכנוניים, קורסי חובה פקולטיים וקורסי בחירה חופשית. הסמסטר הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי הבחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים קורסי יסוד טכנוניים, וקורסים פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנדסת מערכות מידע.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה	106.0 נק'
קורסי בחירה פקולטת	37.0 נק'
קורסי בחירה כלל-טכנוניים: 6 נק' העשרה ⁽¹⁾	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית ⁽²⁾	
2 נק' חינוך גופני	
סה"כ	155.0 נק'

⁽¹⁾ נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר.

⁽²⁾ כל קורס מזכה ב-2 נק'.
⁽³⁾ נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספרט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
0940345	3	2	-	4.0
0940704	1	-	1	1.5
1040067	4	2	-	5.0
1040042	4	2	-	5.0
2340221	2	2	2	4.0
3240033	4	-	-	3.0
	18	8	3	22.5

⁽³⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1040018

⁽⁴⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1/מורחב 1040016
⁽⁵⁾ חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
0940210	3	1	-	3.5
0940219	3	2	-	3.5
0940411	3	2	-	4.0
0940202	3	2	-	3.5
1040044	4	2	-	5.0
0940216	2	-	-	2.0
	18	5	4	21.5

⁽⁶⁾ אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1040022

שרשרת למידה חישובית - חובה להשלים לפחות ארבעה קורסים			
1.	0960411	למידה חישובית 1	3.5
2.	0970209	למידה חישובית 2	3.5
3.	אחד מתוך		
	0960212	מודלים גרפים הסתברותיים	2.0
	0960327	מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים	3.5
	0970414	סטטיסטיקה 2	3.0
4.	אחד מתוך רשימת קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע שסומן ב *		

שרשרת תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - חובה להשלים לפחות שלושה קורסים			
1.	אחד מתוך		
	0960226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2.5
	0960578	בחירה חברתית והחלטות משותפות	2.5
	0970317	תורת המשחקים השיטופיים	2.5
2.	אחד מתוך		
	0960606	כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית	3.0
	0960617	חשיבה וקבלת החלטות	2.5
	0960690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים	2.5
3.	מקצוע שלישי מרשמה 1 או 2		

קורסי בחירה פקולטית נוספים

כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטית על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחילים ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 2160035, מבוא לאתיקת מכוונות חכמות, כקורס בחירה פקולטית. קורסי הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

תואר ראשון דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה 000-1-009217

תוכנית לימודים משולבת, ארבע-שנתית, המתקיימת בשיתוף בין הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה למתמטיקה, ומקנה את התואר בוגר למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה.

המסלול מיועד לסטודנטים מצטיינים במיוחד ומטרתו להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת נתונים ומידע והן במתמטיקה, המשלבים יכולת חישובית, חשיבה מדעית והבנה תיאורטית רחבה. בוגרי המסלול יוכלו להשתלב ולהוביל בתחומי המחקר והתעשייה שבהם נדרשת מומחיות משולבת במדעי הנתונים, הנדסה ומתמטיקה.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 169 נקודות לפי הפרוט הבא:

קורסי חובה	127.0 נק'
קורסי בחירה לפי פירוט	30.0 נק'
קורסי בחירה כלל-טכנונית: 6 נק' העשרה ^(א)	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית ^(ב)	
2 נק' חינוך גופני	
סה"כ	169.0 נק'

^(א) נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מוכה ב 2 נק'.
^(ב) נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
1040002 מושגי יסוד במתמטיקה	2	1		2.5
1040066 אלגברה א'	4	3	-	5.5
1040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
1140051 פיסיקה 1 ^(א)	2	1		2.5
2340117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
3240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב' ^(ב)	4			3.0
	18	10	2	23.0

^(א) ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים
^(ב) חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
0940224 מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
0940241 ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
0940312 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	2	-	4.0
0940424 סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
0940502 מבוא לכלכלה להנדסה	3	1		3.5
0960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	17	10	1	22.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
0940314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
0950605 מבוא לפסיכולוגיה	2	1	-	2.5
0960221 מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
0960233 בינה ולמידה בארגונים	2	1	-	2.5
0970800 עקרונות השיווק	3	1	-	3.5
1140051 פיסיקה 1 ^(א)	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	8		19.0

^(א) ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
0950139 ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
0960210 יסודות בינה מלאכותית וישומייה	3	1	-	3.5
0960250 מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
0970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
קורס מדעי ^(ב)	2			2.5
	10	4	-	14.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
קורס מדעי ^(ב)	-	-	-	3.0
	-	-	-	3.0

^(א) קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
0940395 קדם פרויקט תכן, הנדסת מ"מ	1	-	-	1.5
	1	-	-	1.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
0940396 פרויקט תכן 1, הנדסת מ"מ	2	-	-	3.5
	2	-	-	3.5

קורסי בחירה

להשלמת התואר בהנדסת מערכות מידע יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לשלוש הקבוצות הבאות:

- מדעי ההתנהגות:** קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
- שרשרת מיקוד:** חובה להשלים את דרישות השרשרת הנבחרת
- קורסי בחירה פקולטית נוספים**

קורסי הבחירה של מדעי ההתנהגות

כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים:

0960600 התנהגות ארגונית	3.5
0960620 קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5

רשימת שרשראות מיקוד (מקבץ של שלושה קורסים)

כל סטודנט ישלים שרשרת מיקוד אחת לפחות מתוך השרשראות הבאות

שרשרת חקר ביצועים - חובה להשלים לפחות שלושה קורסים

0960327 מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים	3.5
0960324 הנדסת מערכות שירות* ^(א)	3.5
0960311 תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	3.5
0960335 אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	3.5
0960351 שיטות פולימהדרליות לתכנון בשלמים	2.5
0970135 מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
0970280 אלגוריתמים בתרחשי אי-ודאות	3.0
0970325 תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	3.0
0970334 שיטות אלגבריות לתכנון בשלמים	2.5

*באישור של מרצה הקורס, ניתן ללמוד 0980413 תהליכים סטוכסטיים במקום 0960324 או במקום מקצוע בחלק השלישי של השרשרת

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה עיונית יש ללמוד שני קורסים מהרשימה הבאה:			
1040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5	
1040280	מודלים, חוגים וחבורות	3.0	
1040274	תורת השדות	3.0	
1040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5	
1040144	טופולוגיה	3.0	

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה שימושית יש ללמוד את הקורס מבוא למתמטיקה שימושית 1040192, ומומלץ ללמוד את הקורסים מבוא לאנליזה נומרית 1040294 ומבוא למד"ח 1040030.

תואר כפול ברפואה ובהנדסת נתונים ומידע

000-1-027396

תואר כפול לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכס גבוה במיוחד*. מטרת התואר להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי הנתונים והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע בשני התחומים. החיבור בין רפואה למדעי הנתונים פותח אפשרויות חדשות לחקר מחלות, פיתוח טיפולים חדשניים ושיפור היעילות הקלינית באמצעות בינה מלאכותית ולמידת מכונה. בתוכנית ילמדו תלמידים שהתקבלו ללימודי רפואה ומדעי הנתונים ללמוד בנוסף תואר במדעי הנתונים וההחלטות.

*התוכנית בנויה על תכנית הלימודים של תכנית העילית אלונים לתואר הנדסת נתונים ומידע, בגרסה זו התואר הראשון נלמד באינטנסיביות גבוהה יותר ולכן מתקצר לשלוש שנים.

תיאור התוכנית:

משך התואר הכפול חמש שנים. התוכנית מקנה תואר כפול: "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה" ו-"מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע".

סטודנטים שיעמדו בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית, ימשיכו ל-3 שנים נוספות אשר בסיומן יקבלו תואר MD (בהתאם לתקנון רפואה). לאחר קבלת תואר MD, על הבוגר להשלים שנת סטאז' בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית. קורסים מקבילים לקורסי רפואה יוכרו לטובת התואר הכפול רק עבור סטודנטים שישלימו את התוכנית לתואר כפול במלואה, כמתואר בתוכנית הלימודים.

סיום אחד התארים בלבד יחייב השלמה מלאה של דרישות אותו התואר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר במדעי הנתונים וההחלטות ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 241.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

226	נק'	מקצועות חובה	
10.5	נק'	מקצועות בחירה בהנדסה	
0.0	נק'	מקצועות בחירה ברפואה	
2.0	נק'	מקצועות בחירה כלל טכניים*: 2 נק' חינוך גופני	
3.0	נק'	מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב'	

שנה א' - סמסטר 1 בהנדסת נתונים בלבד			
0940345	מתמטיקה דיסקרטית ת'	3	2
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ'	4	3
01040166	אלגברה אמ'	4	4
01140071	פיזיקה 1 מ**	3	1
02340117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2
22.5			

*ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה ר1 01140248
**אנגלית טכנית מתקדמים ב' - לחיבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה בסמסטר 1

סמסטר 2			
0940210	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1
0940219	הנדסת תוכנה	3	2
0940705	מבוא להנדסת נתונים	1	2
1040168	אלגברה ב'	4	2
1040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2
1040286	קומבינטוריקה	2	1
3940800	חינוך גופני	-	2
22.5		10	17

סמסטר 3			
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2
1040158	מבוא לחבורות*	3	1
1040222	תורת ההסתברות	3	1
1040285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1
1040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2
3940800	חינוך גופני	-	2
20.5		9	16

סמסטר 4			
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1
0940424	סטטיסטיקה 1	3	1
0960312	תהליכים סטוכסטיים נת	3	1
0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1
0960411	למידה חישובית 1	3	1
1040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1
20.5		6	17

סמסטר 5			
0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3	1
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1
0970209	למידה חישובית 2	3	1
0970447	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1
1040122	תורת הפונקציות 1	3	1
1040165	פונקציות ממשיות	3	1
20.0		6	17

סמסטר 6			
0960224	ניהול מידע מבוזר	2	1
0970414	סטטיסטיקה 2	2	1
1040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	4	2
	קורס מדעי (שנ"ג)	4	3.0
14.0		8	

סמסטר 7			
0940290	מעבדה באיסוף וניהול נתונים קורס מדעי שליש(3)	-	-
5.5		4	

סמסטר 8			
0940295	מעבדה בניית והצגת נתונים	-	-
3.0		4	

(*) קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק' מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

קורסי בחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד 30 נק', לפחות 12 נק' בכל אחת משתי הפקולטות.

• מקצועות בחירה בהנדסת נתונים ומידע

במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת נתונים ומידע ניתן לבחור מתוך רשימת "קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע" - חובה לבחור לפחות שני קורסים עתירי נתונים אשר מסומנים *

• מקצועות בחירה במתמטיקה

במסגרת מקצועות הבחירה במתמטיקה ניתן לבחור מתוך מקצועות הבחירה מרשימה א' של מתמטיקה עיונית ו/או מבין שלושת הקורסים הבאים (שהינם קורסי חובה בתכנית הלימודים במתמטיקה):

1040293	תורת הקבוצות
1040279	מבוא לחוגים ושדות
1040192	מבוא למתמטיקה שימושית

שנה ד' - סמסטר 7				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940290 מעבדה באיסוף נתונים				-	-	4	-	3.0
ברפואה								3.0
02740241 ביוכימיה כללית				4	1	-	-	4.5
02740242 גנטיקה של האדם				2	-	-	-	2.0
02740243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים				3	-	-	-	3.0
02740234 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (3)				-	-	3	-	1.0
02740258 פסיכולוגיה בעולם הרפואה				2	-	-	2	2.0
02740260 היסטולוגיה				2	-	3	4	3.0
02740320 אתיקה ומשפט				2	-	-	2	2.0
03240397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים				2	-	-	2	1.5
19.0								
22.0				סה"כ				

שנה ד' - סמסטר 8				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940295 מעבדה בניתוח נתונים				-	-	4	-	3.0
ברפואה								3.0
02740246 הבסיס המולקולרי לסרטן				2	-	-	-	2.0
02740253 פיזיולוגיה תאית				3	2	-	3	4.0
02740235 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (4)				-	-	3	-	1.0
02740261 אימונולוגיה בסיסית וקלינית				4	-	-	-	4.0
02740262 אמבריולוגיה				3	1	-	3	3.5
02740265 התנסות במחקר בסיסי וקליני				-	-	3	-	1.0
02740267 פתולוגיה כללית				3	-	1	-	3.5
02740268 ביוכימיה קלינית				4	2	-	-	5.0
24.0								
27.0				סה"כ				

שנה ה' - סמסטר 9				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940701 פרויקט מחקרי ⁷¹				-	-	4	6	3.0
ברפואה								3.0
02740231 ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה				2	1	-	-	2.5
02740322 פתולוגיה מערכתית 1				2	-	-	-	2.0
02740323 פיזיולוגיה 1				4	1	1	4	4.5
02740326 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (5)				-	-	3	-	1.0
02740336 נירופיזיולוגיה מערכתית				3	-	1	2	3.0
02740348 פיזיולוגיה 2				3	1	1	4	4.0
02740372 בקטריולוגיה				4	2	-	3	4.5
02740375 נירואנטומיה				2	1	2	3	3.0
24.5								
27.5				סה"כ				

שנה ה' - סמסטר 10				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940702 פרויקט מחקרי ¹²				-	-	4	6	3.0
ברפואה								3.0
02740251 אבולוציה				2	-	-	-	2.0
02740252 פתוגנים ואוקריוטים				2	-	-	-	2.0
02740318 אפידמיולוגיה				2	-	-	2	2.0
02740319 וירולוגיה				2	-	-	-	2.0
02740327 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (6)				-	-	3	-	1.0
02740328 אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה				3	-	-	-	3.0
02740352 ופתופיזיולוגיה								
02740352 תזונה קלינית				2	-	-	3	2.0
02740367 פרמקולוגיה בסיסית				3	2	-	1	4.0

שנה א' - סמסטר 2				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940705 מבוא להנדסת נתונים +				1	2	-	-	2.0
0940219 הנדסת תוכנה				3	-	2	-	3.5
0940210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה				3	1	-	-	3.5
0940412 הסתברות מ				3	2	-	-	4.0
01040032 חשבון אינפיניטסימלי 2*				4	2	-	-	5.0
18.0								
ברפואה								
01140249 פיזיקה 2*				3	1	-	5	3.5
חינוך גופני				-	2	-	-	1.0
22.5								
+ חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים								
* ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה 2 01140052								

שנה ב' - סמסטר 3				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0940224 מבני נתונים ואלגוריתמים				3	2	-	-	4.0
0940241 ניהול מסדי נתונים				2	1	1	-	3.0
0940424 סטטיסטיקה 1 #				3	1	-	-	3.5
0950296 שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים				3	2	-	-	4.0
0960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית				3	1	-	-	3.5
0960411 למידה חישובית 1				3	1	-	-	3.5
21.5								
ברפואה								
01240507 כימיה כללית ופיסיקלית ברפואה				4	2	-	-	5.0
חינוך גופני				-	2	-	-	1.0
27.5								
# המלצה ללמוד בקיץ								

שנה ב' - סמסטר 4				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים בלבד								
0960312 תהליכים סטוכסטיים נת				3	1	-	-	3.5
0960211 מודלים למסחר אלקטרוני				3	1	-	-	3.5
0960224 ניהול מידע מבוזר				2	1	-	-	3.0
0960327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים				3	1	-	-	3.5
0970414 סטטיסטיקה 2				2	1	-	-	3.0
0970209 למידה חישובית 2				3	1	-	-	3.5
20.0								
2.5								
22.5								
קורסי בחירה בהנדסת נתונים								

שנה ג' - סמסטר 5				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
0960210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה				3	1	-	-	3.5
0960250 מערכות מידע מבוזרות				3	1	-	-	3.5
0960275 גורמי אנוש בדאטא				2	1	1	-	3.5
0970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות				2	1	-	-	2.5
13								
ברפואה								
02740142 שלישי קליני - להיות רופא (1)				-	-	6	-	2.0
02740167 ביולוגיה של התא				3	1	-	3	3.5
02740257 אנטומיה א'				5	3	4	6	6.0
11.5								
24.5								

שנה ג' - סמסטר 6				ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
בהנדסת נתונים								
קורסי בחירה בהנדסת נתונים								
ברפואה								
01250803 כימיה אורגנית רפואה				2	2	-	-	3.0
02740143 שלישי קליני - להיות רופא (2)				-	-	6	-	2.0
02740165 גנטיקה כללית				3	1	-	3	3.5
02740266 אנטומיה ב'				5	3	4	6	6.0
14.5								
16.5								

7 ניתן להחליף קורס זה בקורס מרשימת קורסי הבחירה של נתונים מעבר
ל 5 נק"ז המינימום הדרושים

02740369	המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	3	-	-	6	3.0
02740376	פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	2.0
סה"כ						
26.0						

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

על הסטודנט להשלים לפחות 5 נק' מתוך רשימת "קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע". חובה שלפחות קורס אחד יהיה "עתיר נתונים" (מסומן בכוכבית *).

ריכוז נקודות לפי סמסטרים			
סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה/ספורט	סה"כ
1	22.5 + 3*	0.0	22.5 (נ"מ אנליזה)
2	21.5	1.0 (ספורט)	22.5
3	26.5	1.0 (ספורט)	27.5
4	20.0	2.5	22.5
5	24.5	0.0	24.5
6	14.5	2.0	16.5
7	23.0	0.0	22.0
8	26.0	0.0	27.0
9	24.5	3.0	27.5
10	23.0	3.0	26.0

* מקצועות בחירה כלל טכניונים: לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה בנקודות בחירה חופשית.

תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התוכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. הפקולטות המשתתפות: הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, מדעי הנתונים וההחלטות, ומדעי המחשב. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטים, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, שהינן מעבר לדרישות קורסי החובה של התואר בפקולטת הקדם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, לאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0340040	מבוא לבקרה	נק' 3.0
0350188	תורת הבקרה	נק' 3.5
0440191	מערכות בקרה 1	נק' 4.0
0440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	נק' 3.0
0440202	אותות אקראיים	נק' 3.0
0840738	תורת הבקרה	נק' 3.0
0860733	תהליכים אקראיים במע' אויר'	נק' 3.0
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	נק' 4.0
0940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	נק' 4.0
2340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	נק' 3.0

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:

יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

0350001	מבוא לרובוטיקה	נק' 2.5
0460212	מבוא לרובוטיקה ח'	נק' 3.0
2360927	מבוא לרובוטיקה	נק' 3.0

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	נק' 2.5
0460195	מערכות לומדות	נק' 3.5
0960411	למידה חישובית 1	נק' 3.5
0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	נק' 3.5
2360766	מבוא ללמידת מכונה	נק' 3.0
2360501	מבוא לבינה מלאכותית	נק' 3.0

רשימה 4 - מעבדה מעשית:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0460214	פרויקט ברובוטים ניידים	נק' 1.0
0340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	נק' 2.5
0850705	מעבדה בבקרה	נק' 2.5
0950111	תכן מערכות ייצור	נק' 3.5
2360006	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	נק' 3.0

* קורס זה ניתן בצמוד לקורס 0460213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:

יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הקדם.

0360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	נק' 2.5
0360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	נק' 3.0
0860761	ניווט ומיפוי מבוסס ראיה ממוחשבת	נק' 3.0
0860762	קבלת החלטות אוטונומית בתנאי אי ודאות	נק' 3.0
או (קורס מכיל):		
0970252	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	נק' 3.5
0460213	רובוטים ניידים	נק' 3.0
0460203	תכנון ולמידה מחיזוקים	נק' 3.0
0970244	רובוטים קוגניטיביים	נק' 2.5
0960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	נק' 2.5
2360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	נק' 3.0
2360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	נק' 3.0

התמחות משנית בכלכלה

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר ראשון בטכניון בכל הפקולטות. בתכנית זו ילמדו קורסים במכלול נושאים בתאוריה ובפרקטיקה הכלכלית. התוכנית שמה דגש על חשיבה כלכלית ופיתוח אינטואיציה לקבלת החלטות כלכליות. ההתמחות מקנה השכלה כלכלית ברמה פורמלית ואינטואיטיבית והבנת התהליכים הכלכליים ברמה הארגונית, הגלובלית והאישית.

תנאי קבלה:

- קיימת צבירה בהיקף 36 נקודות לפחות בפקולטת הקדם.
- ממוצע מצטבר 80 ומעלה.

על מנת להירשם פורמלית לתוכנית יש להגיש טופס בקשת סטודנט למזכירות הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות. ניתן להתחיל ללמוד קורסים בתוכנית גם לפני הרישום.

דרישות הלימוד:

0940591	מבוא לכלכלה או	נק' 3.5
0940594	עקרונות הכלכלה למהנדסים	נק' 3.5
0940503	מיקרו כלכלה 1	נק' 3.5
0940504	מיקרו כלכלה 2	נק' 3.5
0940513	מאקרו כלכלה	נק' 3.5
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית או	נק' 3.5
0960575	משחקים לא שיתופיים	נק' 3.5
0940564	מבוא לניהול פיננסי	נק' 2.5

- ניתן להשתמש בחלק מהקורסים הללו גם כקורסי בחירה, כתלות בהכרה בהם בתוכנית הלימודים בפקולטת הקדם.
- יש לצבור 7 נק' לפחות מעבר לדרישת התואר בפקולטת הקדם.