תל-חי אוניברסיטת קריית שמונה בגליל

האשכול להנדסה ותקשוב מתקדם

התוכנית להנדסת מערכות בינה מלאכותית

Artificial Intelligence Systems Engineering

לימודים לתואר ראשון B.Sc. (חד-חוגי) | שנה״ל תשפ״ז

ראש התוכנית: ד״ר מרסלו פייגלשטיין

חברי הסגל האקדמי:

פרופסור מן המניין: פרופ׳ איתן הדר (דיקן האשכול), פרופ׳ יזהר לבנר, פרופ׳ שמואל וימר, פרופ׳ אריק פרידג׳

פרופסור חבר: פרופ׳ עפר שיר, פרופ׳ עדנה רבנו, פרופ׳ יוחאי עתריה

מרצה בכיר: ד״ר מרסלו פייגלשטיין (ראש התוכנית), ד״ר מיכל הורוביץ, ד״ר יצחק אביב, ד״ר מאירה לוי, ד״ר יסמין פלברבאום, ד״ר שלמה חורי, ד״ר יהל קורלנדר, מר רונן לאוב

מרצה: ד״ר פיוטר שמוגליאקוב, ד״ר דוד בוזגלו, ד״ר דפנה שוורץ-אשר

סגל אקדמי עמית: מר עמוס שאלתיאל, מר גדי שור, מר אורי בריט, מר דניאל ברלינר, מר איתי הדר, מרינה מיניישין, ד״ר שרי ארליך

הערה: המסמך מנוסח בלשון זכר אך מכוון לשני המינים.

תוכן עניינים.

מבוא 3
תכנית הלימודים – תואר ראשון B.Sc. (חד-חוגי) 4
מבנה תכנית הלימודים 4
דרישות מעבר משנה לשנה 4
חובות קורסי רמה באנגלית 4
תוכנית מנהיגות ומנהיגי שוליך 5
תוכנית מוש"ל 5
מערכת לימודים לפי שנה וסמסטר 6
שנה א׳ – סמסטר א׳ 6
שנה א׳ – סמסטר ב׳ 6
שנה ב׳ – סמסטר א׳ 7
שנה ב׳ – סמסטר ב׳ 7
שנה ג׳ – סמסטר א׳ 8
שנה ג׳ – סמסטר ב׳ 8
שנה ג׳ – שנתי 8
שנה ד׳ – סמסטר א׳ 9
שנה ד׳ – סמסטר ב׳ 9
שנה ד׳ – שנתי 9
קורסי הבחירה 10
תכנית הלימודים – פירוט הקורסים לפי סדר מספרי 11

מבוא

בעידן שבו הבינה המלאכותית הפכה לטכנולוגיה נגישה ולמנוע הצמיחה המרכזי של הכלכלה העולמית, האתגר האמיתי של התעשייה עבר משלב המחקר והניסוי לשלב ההנדסה והיישום. כיום, פיתוח אלגוריתם מתוחכם מבוסס בינה מלאכותית הוא רק ההתחלה – הקושי האמיתי הוא לחבר בין הידע המדעי לבין מערכות הנדסיות אמינות, מאובטחות ומדרגות שיפעלו בסביבות תעשייתיות אמיתיות.

תוכנית הלימודים בהנדסת מערכות בינה מלאכותית מכשירה מהנדסים ומנהיגים טכנולוגיים לשיפור, שילוב ויישום טכנולוגיות מתקדמות באופן רציף ומתמיד בעולמות התעשייה והחברה. התוכנית מיועדת לסטודנטים בעלי אוריינטציה טכנולוגית ויכולת אנליטית גבוהה, המעוניינים לפתח קריירה בתחומי איסוף, עיבוד וניתוח נתונים, הנדסת מערכות תוכנה מבוססות בינה מלאכותית, ומערכות מבוזרות בענן.

התוכנית מבוססת על עיקרון של מעבר קריטי מעולם הידע לעולם המיומנויות. הסטודנט מוכשר לראות את התמונה המלאה של שרשרת הערך הטכנולוגית: החל מאיסוף וארגון נתונים, דרך בניית ארכיטקטורות ענן מבוזרות, ועד ליישום מערכות בינה מלאכותית מתקדמות בפתרון אתגרים הנדסיים מורכבים.

תהליך ההכשרה בנוי במודל ספירלי ייחודי של למידה מבוססת פרויקטים. המסלול מתקדם בהדרגתיות מתוכננת: השנה הראשונה מוקדשת לבניית יסודות הנדסיים ופיתוח תוכנה; השנה השנייה מתמקדת בנתונים וידע, כולל מערכות מידע מורכבות ולמידה חישובית; השנה השלישית מתמקדת בפיתוח מערכות מבוזרות ומאובטחות עם בינה מלאכותית מתקדמת; ובשנה הרביעית הסטודנטים מתמחים בפיתוח מוצרים ומערכות מורכבות לתעשייה.

מטרות התוכנית:

בהיבט האקדמי: התואר יקנה לסטודנטים ידע וכלים מתקדמים בתחומי איסוף, ניתוח, וניהול נתונים בסביבות מורכבות, כולל תכן ויישום מערכות להפקת תובנות עבור תחומים שונים בתעשייה, ממשל, בריאות ושירותים.

בהיבט ההכשרתי: לחנך, לתרגל ולהטמיע ידע מעשי הדרוש בהכשרת מהנדסי מערכת מבוססת בינה מלאכותית רב-תחומיים, אשר יוכלו לספק תרומה ותפוקה מיידית כבר במשך תקופת הכשרתם.

בוגרי התוכנית יוצאים לשוק העבודה עם פרופיל מקצועי נדיר הפותח בפניהם קשת רחבה של תפקידים: AI Systems Engineer, Data Engineer, MLOps Engineer, Knowledge Engineer, AI Product Manager, ועוד.

קהל היעד:

התוכנית מיועדת לסטודנטים בעלי אוריינטציה טכנולוגית ויכולת אנליטית גבוהה, המעוניינים לפתח קריירה בתחומי הנדסת מערכות בינה מלאכותית, איסוף ועיבוד נתונים, מערכות ענן מבוזרות, ויישום פתרונות AI בתעשייה.

תכנית הלימודים – תואר ראשון B.Sc. (חד-חוגי)

הלימודים מעניקים תואר ראשון B.Sc. בהנדסת מערכות בינה מלאכותית. תכנית הלימודים היא ארבע-שנתית ומתחלקת לפי שנות לימוד וסמסטרים:

השנה הראשונה מוקדשת לרכישת בסיס איתן במדעים ובטכנולוגיה: יסודות במתמטיקה, פיזיקה ואלגוריתמיקה, לימוד תכנות מתקדם בפייתון ויישומי בינה מלאכותית, ומבוא למסדי נתונים.

בשנה השנייה ההתמקדות היא בנתונים וידע: מבנה נתונים, אלגוריתמים, מערכות מידע מורכבות, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה, ולמידה חישובית – בנוסף להתנסות ראשונה בפרויקטים.

בשנה השלישית הסטודנטים מתמקדים בפיתוח מערכות מבוזרות ומאובטחות המיישמות בינה מלאכותית מתקדמת: עיבוד שפה טבעית, ראייה ממוחשבת, סוכנים מבוססי מודלי יסוד, ועבודה על פרויקט שנתי.

בשנה הרביעית הסטודנטים מרחיבים את ההתמחות בפיתוח מוצרים ומערכות לתעשייה, בינה יישומית ורובוטיקה, ניהול טכנולוגי ותחומים בינתחומיים.

מבנה תכנית הלימודים

דרישות התוכנית הינן 139.5 נ״ז חובה. במהלך שנת הלימודים השלישית והרביעית הסטודנטים נדרשים לבחור מתוך 40.5 נ״ז סך של לפחות 20.5 נ״ז מקורסי הבחירה המקצועיים המוצעים.

תוכנית החובה כוללת 139.5 נ״ז המחולקות כך:

- שנה א׳: 44 נ״ז
- שנה ב׳: 39 נ״ז
- שנה ג׳: 37.5 נ״ז
- שנה ד׳: 19 נ״ז

דרישות מעבר משנה לשנה

המעבר משנה א׳, סמסטר 2, לשנה ב׳, סמסטר 3, מותנה בקבלת ממוצע ציונים 60 לפחות בשנה א׳.
בקורסים שבהם קיים קדם של קורס אחר, נדרשת השלמת קורס הקדם בציון 55 ומעלה.

חובות קורסי רמה באנגלית

בהתאם להחלטת המועצה להשכלה גבוהה, לימודי האנגלית הנם לימודי חובה לתואר ראשון. כל הסטודנטים חייבים להתחיל בלימודי האנגלית בשנה הראשונה ללימודיהם.

סטודנטים שרמתם טרום בסיסי א׳, טרום בסיסי ב׳ או בסיסי מחויבים ללמוד אנגלית החל מהסמסטר הראשון בהתאם. כל הסטודנטים נדרשים להגיע לרמת פטור באנגלית כתנאי מקדים לרישומם לסמינריון ו/או לקורסים מתקדמים.

לקראת פתיחת שנה״ל ישובצו הסטודנטים לקורס פרונטלי באוניברסיטה על-ידי היחידה ללימודי אנגלית בהתאם לרמה אליה הם מסווגים.

מלגות ותמיכה כלכלית לסטודנטים בתוכנית

סטודנטים בתואר הנדסת מערכות בינה מלאכותית יוכלו להגיש מועמדות למגוון מלגות ותוכניות תמיכה המיועדות לסטודנטים בתל־חי, ובפרט למלגות הרלוונטיות לסטודנטים בתחומי ההנדסה, מדעי המחשב, ההייטק וה־ STEM.
בין האפשרויות ניתן למנות מלגות הצטיינות, מלגות סיוע על בסיס סוציו־אקונומי, מלגות מעורבות חברתית, מלגות לחיילים משוחררים ולמשרתי מילואים, וכן קרן סטף ורטהיימר ותוכניות חיצוניות ייעודיות כגון תוכנית מוש״ל , מלגת מנהיגי שוליך עתידים לתעשייה ולהייטק ,מלגות STEM של קרן אייסף ומשרד ראש הממשלה, תוכניות הזנק לעתיד ומלגות ממשלתיות בתחומי המדע, החדשנות והטכנולוגיה ..תוכניות אלה עשויות לשלב, בהתאם לתנאי כל תוכנית, סיוע במימון שכר לימוד, מלגות קיום, ליווי אישי ואקדמי, מנטורינג, חיבור לתעשייה ופעילות חברתית.
הזכאות, היקף הסיוע, גובה המלגה, מוסדות הלימוד הכלולים, מועדי ההגשה והדרישות משתנים משנה לשנה, ולכן יש לעיין במידע הרשמי והמעודכן באתרי התוכניות ובמדור המלגות של תל־חי עמוד המלגות של תל־חי

[קטלוג המלגות של תל־חי]

תוכנית מנהיגות ומנהיגי שוליך

תכנית מנהיגי ומנהיגות שוליך בתוכניות ההנדסה בתל-חי נועדה להצמיח את דור העתיד שיוביל את התעשייה והאקדמיה. התוכנית מאפשרת לסטודנטים מצטיינים לפתח כישורי מנהיגות, לשפר יכולות אקדמיות ולהשתלב בפרויקטים מחקריים ותעשייתיים.
[תוכנית מנהיגות ומנהיגי שוליך]

תוכנית מוש״ל

תוכנית מוש״ל רלוונטית במיוחד לסטודנטים בעלי מוטיבציה, נחישות ופוטנציאל גבוה המגיעים מרקע סוציו־אקונומי מאתגר, והיא משלבת סיוע כלכלי עם מעטפת ליווי רחבה הכוללת ליווי אישי, ליווי מקצועי, הכשרה מעשית, חשיפה לתעשייה, יצירת קשרים מקצועיים והכנה להשתלבות במשרות איכותיות .מלגת מנהיגי שוליך מיועדת לסטודנטים מצטיינים המתחילים את שנת הלימודים הראשונה לתואר ראשון בתחומי המדעים, הטכנולוגיה, ההנדסה והמתמטיקה, ופועלת בשיתוף מספר אוניברסיטאות בישראל, ובהן תל חי.
[תוכנית מוש״ל]

מערכת לימודים לפי שנה וסמסטר

שנה א׳ – סמסטר א׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	3.5	מבוא למקצועות ההנדסה ותחומי יישום הבינה המלאכותית
חובה	5	מתמטיקה להנדסה 1 - שיטות וכלים בחדוא ואלגברה
חובה	5	פיזיקה מכניקה
חובה	5	אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות בשפת פיתון
חובה	2.5	אנגלית מתקדמת ליזמות ועסקים

סה״כ סמסטר א׳: 21 נ״ז

שנה א׳ – סמסטר ב׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	5	מתמטיקה להנדסה 2 - שיטות וכלים בחדוא ואלגברה
חובה	5	פיזיקה חשמל
חובה	5	מערכות מסדי נתונים מובנות ובינה עסקית
חובה	5	תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית
חובה	3	מיומנויות ניהול בינאישיות למקצועות ההנדסה

סה״כ סמסטר ב׳: 23 נ״ז | סה״כ שנה א׳: 44 נ״ז

שנה ב׳ – סמסטר א׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	5	מבנה נתונים וקידוד אלגוריתמי ויישומם באמצעות בינה מלאכותית
חובה	3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
חובה	5	אלגוריתמים בתורת הגרפים
חובה	2	טכנולוגיה, תיאוריה ואתיקה

סה״כ סמסטר א׳: 15.5 נ״ז

שנה ב׳ – סמסטר ב׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	2	פרויקט צוותי מנוהל ביישום נתונים לתעשייה
חובה	5	מערכות מידע לא מובנות ורב-ממדיות לאיסוף, ניתוח וניהול נתונים
חובה	3.5	גרפי ידע ומודלי מידע
חובה	5	מבוא למדעי הנתונים ובינה מלאכותית כולל תכנות עם שרותי ענן
חובה	3.5	למידה חישובית
חובה	2	פרוייקט למידה עצמית בפיתוח מערכת ענן מבוזרת
חובה	2.5	שיפור תהליכים מבוססי נתונים וניהול ידע בעידן הבינה המלאכותית

סה״כ סמסטר ב׳: 23.5 נ״ז | סה״כ שנה ב׳: 39 נ״ז

שנה ג׳ – סמסטר א׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	3.5	מבוא לעיבוד אותות ומידע
חובה	3.5	גישות אלגוריתמיות בבינה חישובית
חובה	5	עיבוד שפה טבעית ומודלי שפה גדולים בבינה יוצרת
חובה	3.5	ניתוח ותכנון איכותי ופונקציונלי של מערכות עסקיות ותעשייתיות
חובה	5	יצוג חזותי לנתונים ואינפוגרפיקה

סה״כ סמסטר א׳: 20.5 נ״ז

שנה ג׳ – סמסטר ב׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	3.5	מבוא לראייה ממוחשבת ביישומים מודרניים
חובה	3.5	מבוא לסוכנים מבוססי מודלי יסוד בבינה מלאכותית
חובה	2	סדנה מתקדמת בדבאופס בענן ובלינוקס
חובה	4	עקרונות למידה עמוקה

סה״כ סמסטר ב׳: 13 נ״ז

שנה ג׳ – שנתי

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	4	פרויקט שנתי בין-תחומי: תכן מערכות מבוזרות מאובטחות

סה״כ שנה ג׳: 37.5 נ״ז

שנה ד׳ – סמסטר א׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	2	אבטחת ואמינות מידע של מערכות בינה
חובה	3.5	בניית יישומים מבוססי מודלי שפה והערכתם

סה״כ סמסטר א׳ (חובה) : 5.5 נ״ז

שנה ד׳ – סמסטר ב׳

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	3	ניהול באמצעות טכנולוגיה של פרויקטים, מוצרים ולקוחות
חובה	2.5	סמינר בנושאים מתקדמים בהנדסת מערכות בינה מלאכותית
חובה	4	תורת הרשתות החברתיות

סה״כ סמסטר ב׳ (חובה) : 9.5 נ״ז

שנה ד׳ – שנתי

סוג	נ״ז	שם הקורס
חובה	4	פרויקט שנתי בין-תחומי : מערכות בינה מלאכותית ורובוטיקה

סה״כ שנה ד׳ (חובה) : 19 נ״ז

קורסי הבחירה

בנוסף לקורסי החובה, הסטודנטים יבחרו קורסי בחירה ממקבצים שונים. קבלת הכרה במקבץ מחייבת לימוד לפחות 12 נ״ז מהמקצועות שלו.

מקבץ בינה מלאכותית ותעשייה

מקבץ זה מכשיר סטודנטים לשילוב טכנולוגיות בינה מלאכותית בסביבות תעשייתיות מורכבות. הלימודים משלבים כלים לייצוג וניתוח נתונים, הבנת מערכות תעשייתיות דיגיטליות, שיטות מחקר איכותניות וכמותיות, ופיתוח מוצרים מבוססי מודלים. בוגרי המקבץ יצאו עם יכולת לתכנן ולהטמיע פתרונות AI בתחומי ייצור, חקלאות, רפואה וענפי תעשייה נוספים, תוך הבנה של מחזור החיים המלא של מוצר טכנולוגי.

סוג	נ״ז	שם הקורס
בחירה – שנה ד, סמ א	3	חיישנים בחקלאות מדויקת ויישומם בגידול בעלי חיים
בחירה – שנה ג, סמ ב	2.5	תאומים דיגיטליים בתעשייה
בחירה – שנה ג, סמ ב	2	שיטות מחקר איכותניות למתקדמים
בחירה – שנה ג, סמ ב	2	סמינריון בשיטות מחקר אקדמי לתחום הנדסת בינה אחראית
בחירה – שנה ד, סמ א	2.5	הנדסת קו מוצרים מבוססת-מודלים
בחירה – שנה ד, סמ א	3	ניתוח רגשות והתנהגות בבעלי חיים בעזרת בינה מלאכותית
בחירה – שנה ד, סמ א	3.5	מערכות זמן אמת

מקבץ הנדסת תוכנה

מקבץ זה מעמיק את הידע בפיתוח תוכנה ברמה הנדסית, תוך התמקדות בשפות תכנות מתקדמות, ארכיטקטורת מערכות ועקרונות עיצוב ממשקי משתמש. הסטודנטים רוכשים שליטה בשפות C, Java++ ופיתוח מונחה עצמים מתקדם, לצד מיומנויות בפיתוח ממשקים נגישים ומערכות ספרתיות. המקבץ מכשיר לתפקידי פיתוח תוכנה מורכבים בתעשיית ההייטק.

סוג	נ״ז	שם הקורס
בחירה – שנה ג, סמ א	4	מערכות ספרתיות ומבוא למבנה המחשב
בחירה – שנה ג, סמ ב	4	תכנות מונחה עצמים וג׳אווה
בחירה – שנה ג, סמ ב	3.5	תכנות בשפת C++
בחירה – שנה ד, סמ א	3.5	עקרונות שפות תכנות
בחירה – שנה ד, סמ ב	5	עקרונות עיצוב והנגשת מערכות תוכנה
בחירה – שנה ד, סמ ב	4	סדנת תכנות בסביבת האינטרנט

מקבץ מדעי חברה, רוח וניהול

מקבץ זה מעניק לסטודנטים הקשר אנושי וארגוני לעבודתם הטכנולוגית. הלימודים עוסקים בדינמיקת צוותים וירטואליים, פילוסופיה של המדע והטכנולוגיה, אתגרי שוק העבודה בעידן ה-AI, עקרונות ניהול ומבנים ארגוניים, ומיומנויות התמודדות עם לחץ ושחיקה מקצועית. המקבץ מכשיר בוגרים לתפקידי ניהול טכנולוגי ולעבודה בצוותים רב-תחומיים.

סוג	נ״ז	שם הקורס
בחירה – שנה ג, סמ א	2	פיתוח וניהול צוותים וירטואליים למקצועות ההנדסה
בחירה – שנה ג, סמ ב	2	פילוסופיה של הטכנולוגיה
בחירה – שנה ג, סמ ב	2	מבוא לפילוסופיה של המדע
בחירה – שנה ד, סמ א	2	אתגרים בעולם העבודה במאה ה-21 למקצועות ההנדסה
בחירה – שנה ד, סמ א	2	יסודות הניהול
בחירה – שנה ד, סמ ב	2	מבנים ותהליכים בארגון למקצועות ההנדסה
בחירה – שנה ד, סמ ב	2	לחצים ושחיקה בעבודה

תכנית הלימודים – פירוט הקורסים

שנה א' – סמסטר א'

מבוא למקצועות ההנדסה ותחומי יישום הבינה המלאכותית

פרופ' איתן הדר | 001 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: ללא

קורס זה נועד לחשוף את הסטודנטים בשנה אF305 למגוון הרחב של תחומי ההנדסה הנלמדים בפקולטה, תוך דגש על שילוב טכנולוגיות העתיד וכלי בינה מלאכותית לפתרון בעיות משמעותיות. הקורס מציג את הגישה החדשנית של בית הספר להנדסה ואת הקשרים בין תחומי הנדסת ידע ובינה מלאכותית, הנדסת חקלאות מדייקת, הנדסת מערכות ביוטכנולוגיה והנדסת אנרגיה. מושם דגש על חשיבה בין-תחומית, מערכתית ויצירתית.

מתמטיקה להנדסה 1 – שיטות וכלים בחדוא ואלגברה

פרופ' שמואל וימר | 002 | 5 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס מספק את הבסיס המתמטי להנדסה, עם דגש על השימוש המעשי במתמטיקה. בסמסטר הראשון נלמד חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציה ממשית, כולל גבולות, נגזרות, אינטגרלים, שורות טיילור ומשוואות דיפרנציאליות רגילות. הקורס משלב בין תיאוריה לפרקטיקה ומכשיר את הסטודנטים לקורסי המשך בפיסיקה ובתחומים הנדסיים.

פיזיקה מכניקה

פרופ' אריק פרדג | 005 | 5 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס כולל מכניקה קלאסית תאורטית: קינמטיקה ודינמיקה של חלקיק, חוקי ניוטון, עבודה ואנרגיה, תנע ושימורו, מכניקת גוף קשיח, תנועה מחזורית ומשוואות תנועה. לאורך הקורס מוצגים כלים מתמטיים מתאימים וחיבור בין ניסוי לתיאוריה.

אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות בשפת פיתון

ד"ר מרסלו פייגלשטיין | 111401 | 5 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס הינו קורס ראשון במדעי המחשב למהנדסים. הסטודנטים נחשפים ליסודות התכנות באמצעות לימוד שפת פייתון ולמגוון גישות חשיבה אלגוריתמית. הקורס מלמד פתרון בעיות בשיטה אלגוריתמית, כתיבת קוד איכותי ומתועד, אלגוריתמים בסיסיים (מיון, חיפוש), רקורסיה, ועקרונות ניתוח סיבוכיות. כולל שיעורי מעבדה מעשיים.

אנגלית מתקדמת ליזמות ועסקים

מר דניאל ברלינר | 004 | 2.5 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס נועד לפתח את כישורי האנגלית של הסטודנטים בהקשר של תקשורת עסקית ויזמות. הסטודנטים ילמדו לנתח אתגרים בתחומם, לפתח פתרונות חדשניים, ולתקשר ביעילות עם אנשים מתרבויות שונות. הקורס כולל פיתוח מצגות בעל-פה, כתיבת תקשורת מקצועית, הכנה לראיונות עבודה, וניהול דיונים באנגלית.

שנה א' – סמסטר ב'

מתמטיקה להנדסה 2 – שיטות וכלים בחדוא ואלגברה

פרופ' שמואל וימר | 003 | 5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 1

המשך הקורס מתמטיקה להנדסה 1. בסמסטר השני נלמדת האלגברה הלינארית: וקטורים ומרחבים וקטוריים, מטריצות, מערכות משוואות לינאריות, ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים, כמו גם נושאים נוספים בחדוא: פונקציות של מספר משתנים, אינטגרלים מרובי ממדים, ועוד.

פיזיקה חשמל

פרופ' אריק פרדג | 008 | 5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 1

הקורס מתחיל במבוא מתמטי ממוקד הכולל את כל החומר ההכרחי לפיתוח חוקי החשמל. נלמדים: חשמלסטטיקה (שדה חשמלי, כוח קולון, פוטנציאל חשמלי), קבלים, מגנטוסטטיקה, תגובה אלקטרומגנטית, ויסודות אלקטרודינמיקה וגלים אלקטרומגנטיים.

מערכות מסדי נתונים מובנות ובינה עסקית

מר עמוס שאלתיאל | 199527 | 5 נ"ז

דרישות קדם: אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות בשפת פיתון

הקורס מקנה יסודות חזקים בבסיסי נתונים רלציוניים: מודל ERD ונורמליזציה, שפת SQL לניהול ושליפת נתונים, מערכות DBMS, ופריסה בסביבות ענן. במקביל נלמדת הקשר בין נתונים לבינה מלאכותית ויסודות בינה עסקית, כולל ניתוח ודשבורדים.

תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

ד"ר מרסלו פייגלשטיין | 006 | 5 נ"ז

דרישות קדם: אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות בשפת פיתון בציון 56

קורס מתקדם העוסק בעקרונות הנדסיים ושיטות פיתוח קוד מקצועי, בדגש על בניית יישומים מבוססי מודלי שפה גדולים (LLM). נלמדים: תכנות מונחה-עצמים, פרדיגמות פיתוח, הנדסת Prompt, עבודה עם API של מודלי שפה, בניית מאגרי נתונים וקטוריים, ומחזור חיים של פרויקט בינה מלאכותית.

מיומנויות ניהול בינאישיות למקצועות ההנדסה

פרופ' עדנה רבנו | 3500011 | 3 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס נועד להרחיב את ההבנה וההתנסות במיומנויות אנושיות ("רכות") בדגש על מיומנויות בינאישיות. נלמדים: מיומנויות תקשורת, ניהול קונפליקטים, עבודת צוות, מנהיגות, ואמפתיה בסביבת עבודה מורכבת. הקורס מועבר כהרצאה משולבת בדיונים וניתוחי אירועים.

שנה ב' – סמסטר א'

מבנה נתונים וקידוד אלגוריתמי ויישומם באמצעות בינה מלאכותית

ד"ר מיכל הורוביץ | 121413 | 5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 2; תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

הקורס מקנה הבנה יסודית ומעשית במבני נתונים ובאלגוריתמים, תוך הדגשה של חשיבותם ביישומי בינה מלאכותית. נלמדים: ניתוח סיבוכיות, מערכים, רשימות מקושרות, מחסניות, תורים, עצי חיפוש, טבלאות גיבוב, מבני גרפים, אלגוריתמי מיון מתקדמים, ותרגול מעשי בפייתון.

מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

מר איתי הדר | 122106 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 2

הקורס מקנה יסודות מתמטיים לתיאור וניתוח תופעות אקראיות. נלמדים: מרחבי הסתברות, משתנים מקריים ותפלגויותיהם, הסתברות מותנית ונוסחת בייס, ממוצע ושונות, חוק המספרים הגדולים, סטטיסטיקה תיאורית, אמידה ובדיקת השערות, ורגרסיה לינארית. מושם דגש על הקשר לאלגוריתמי למידת מכונה.

אלגוריתמים בתורת הגרפים

ד"ר אורן בן צבי | 122407 | 5 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

הקורס מקנה ידע מקיף בתורת הגרפים ובאלגוריתמים מרכזיים: מושגי יסוד, סוגי גרפים, אלגוריתמי סריקה (BFS, DFS), מסלולים קצרים ביותר (Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd), עצים פורשים מינימליים (Prim, Kruskal), זרימות ברשתות, וסוגי אלגוריתמים: חמדניים ותכנות דינמי.

טכנולוגיה, תיאוריה ואתיקה

פרופ' יוחאי עתריה | 009 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

דיון מתקדם בנושאים הקשורים לטכנולוגיה: אלימות וטכנולוגיה, אתיקה וטכנולוגיה, שליטה וטכנולוגיה, תרבות וטכנולוגיה. הקורס בוחן את יחסי הגומלין בין טכנולוגיה לחברה ומאתגר את הסטודנטים לחשוב ביקורתית על הטכנולוגיות שהם מפתחים.

שנה ב' – סמסטר ב'

פרויקט צוותי מנוהל ביישום נתונים לתעשייה

מר עמוס שאלתיאל | 010 | 2 נ"ז

דרישות קדם: סיום סמסטר א׳ בהצלחה; קורס מקביל: תכנות מתקדם; מסדי נתונים

הסטודנטים מתנסים בתכנון ומימוש דשבורד עסקי פונקציונלי בסביבת BI. הדגש הוא על האצת הפיתוח באמצעות כלי בינה מלאכותית ועיצוב מוכוון אנוש. הסטודנטים לומדים גישה לנתונים, שליפתם, ניתוחם, והצגתם בצורה ויזואלית ומשמעותית.

מערכות מידע לא מובנות ורב-ממדיות לאיסוף, ניתוח וניהול נתונים

ד"ר מרסלו פייגלשטיין | 017 | 5 נ"ז

דרישות קדם: מערכות מסדי נתונים מובנות ובינה עסקית; תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

הקורס מציג סקירה מקיפה של טכנולוגיות מסדי נתונים מתקדמות: NoSQL (מסדי נתונים מסמכיים, גרפיים, מרחביים, וקטוריים), מסדי נתונים מבוזרים ומקבילים, עבודה עם נתונים בזמן אמת ובפיגור, ואחסון בענן. הדגש הוא על בחירת הפתרון הנכון לכל צורך עסקי ועל שילוב AI.

גרפי ידע ומודלי מידע

ד"ר נימרוד בוסאני | 019 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מערכות מסדי נתונים מובנות; אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות בשפת פיתון

גרפי ידע ואונטולוגיות הם אבני יסוד של הייצוג הסמנטי. הקורס עוסק בייצוג פורמלי של נתונים באמצעות RDF ו-OWL, שפת השאילתות SPARQL, מסדי נתונים גרפיים, ומנועי הסקה. הסטודנטים מתרגלים מידול ואימות אונטולוגיות באמצעות Protégé ופיתוח יישומי AI מבוססי גרפי ידע.

מבוא למדעי הנתונים ובינה מלאכותית כולל תכנות עם שרותי ענן

ד"ר נימרוד בוסאני | 020 | 5 נ"ז

דרישות קדם: אלגוריתמיקה חישובית; תכנות מתקדם בפייתון; מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

הקורס עוסק בטכניקות ואסטרטגיות לניתוח מידע. נלמדים: תכנון פרויקטי נתונים, שיטות סטטיסטיות ולמידת מכונה לניתוח נתונים, ניתוח בסיסי נתונים אמיתיים בפייתון, ושימוש בשירותי ענן לניתוח נתונים ופיתוח יישומי AI.

למידה חישובית

פרופ' יזהר לבנר | 199629 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 2; תכנות מתקדם בפייתון; מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

מטרת הקורס היא ללמוד את העקרונות לאימון מחשב לפתרון בעיות על-ידי שימוש בדוגמאות. נלמדים: שיטות ואלגוריתמים של למידה חישובית (למידה מודרכת ולא-מודרכת), רגרסיה ליניארית ולוגיסטית, עצי החלטה, SVM, רשתות נוירונים, הערכת מודלים, ויישומים מעשיים בפייתון.

פרויקט למידה עצמית בפיתוח מערכת ענן מבוזרת

פרופ' איתן הדר | 018 | 2 נ"ז

דרישות קדם: סיום שנה בF305 בהצלחה

בקורס מבוסס-פרויקט זה, צוותי סטודנטים מתכננים ומפתחים מערכת תוכנה מבוזרת בענן באמצעות שירותי Microsoft Azure. הסטודנטים מתנסים בפיתוח יישומי ענן, עיבוד נתונים בענן, ושילוב AI יוצרת ומודלי שפה גדולים (LLMs) כחלק מהפתרון המבוזר.

שיפור תהליכים מבוססי נתונים וניהול ידע בעידן הבינה המלאכותית

ד"ר מאירה לוי | 007 | 2.5 נ"ז

דרישות קדם: הבנה בסיסית במבנה נתונים ובניתוח מערכות

בעידן המידע, ניהול הידע הארגוני מהווה את המשאב המרכזי להצלחה. הקורס עוסק בסוגיות מרכזיות הקשורות לבניית הידע הארגוני בהיבטים תיאורטיים ומעשיים. הסטודנטים יחקרו תהליכים ארגוניים ויציעו תהליכי ניהול ידע חדשניים המשלבים כלי AI מתקדמים.

שנה ג' – סמסטר א'

מבוא לעיבוד אותות ומידע

פרופ' יזהר לבנר | 199423 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 2; תכנות מתקדם בפייתון; מערכות מידע לא מובנות

הקורס מקנה בסיס תיאורטי ויישומי בעיבוד אותות ספרתיים, עם דגש על אותות נפוצים: דיבור, תמונות ואותות ביולוגיים. נלמדים: יסודות האותות, שיטות דגימה, פעולות מכפלה פנימית וקורלציה, התמרות פורייה (FFT ,DTFT, DFT), מסננים ספרתיים (FIR, IIR), ויישומים מעשיים בפייתון.

גישות אלגוריתמיות בבינה חישובית

פרופ' עפר שיר | 199811 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 2; תכנות מתקדם בפייתון; מבוא להסתברות וסטטיסטיקה; מבנה נתונים

קורס בנושא יוריסטיקות לאופטימיזציה ולמידה (Computing Soft). הקורס עוסק בבינה חישובית המבוססת על מודלים ביולוגיים: אלגוריתמים גנטיים, אסטרטגיות אבולוציוניות, מושבות נמלים (Ant Colony Optimization), נחילי חלקיקים (Particle Swarm), ותהליך גיבוש מסומלץ (Simulated Annealing).

עיבוד שפה טבעית ומודלי שפה גדולים בבינה יוצרת

מר איתי הדר | 021 | 5 נ״ז

דרישות קדם: למידה חישובית

הקורס מהווה צלילת עומק לעולם עיבוד השפה הטבעית (NLP): מהיסודות הסטטיסטיים של מודלי שפה קלאסיים, דרך ארכיטקטורות LSTM ו-Transformer, ועד מודלי שפה גדולים (LLM). הסטודנטים ירכשו יכולת להשוות מודלים, לאדפטם לבעיות ספציפיות, ולפתח יישומי NLP.

ניתוח ותכנון איכותי ופונקציונלי של מערכות עסקיות ותעשייתיות

ד״ר יצחק אביב | 022 | 3.5 נ״ז

דרישות קדם: סיום שנה ב-F305 בהצלחה

הקורס מקנה ידע מעמיק בניתוח ותכנון מערכות מידע ועסקיות. נלמדים: מחזור חיים של פיתוח מערכות, איסוף ותיעוד דרישות, מידול תהליכים (BPMN, UML), ניתוח כדאיות (ROI, Build vs. Buy), והשפעת AI על תכנון מערכות. מושם דגש על היבטי אתיקה, פרטיות ואבטחת מידע.

ייצוג חזותי לנתונים ואינפוגרפיקה

ד״ר יסמין פלברבאום | 016 | 5 נ״ז

דרישות קדם: תכנות בסיסי בפייתון; יסודות במסדי נתונים

הקורס מקנה מיומנויות וכלים מתקדמים בויזואליזציה של נתונים. הסטודנטים לומדים שיטות להצגת נתונים מורכבים בצורה יעילה וברורה באמצעות Tableau ו-Power BI, בניית לוחות מחוונים אינטראקטיביים, ופיתוח חשיבה ביקורתית על ייצוג חזותי.

שנה ג' – סמסטר ב'

מבוא לראייה ממוחשבת ביישומים מודרניים

מר אורי בריט | 199835 | 3.5 נ״ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון; מבוא לעיבוד אותות; גישות אלגוריתמיות בבינה חישובית; למידה חישובית

הקורס מציג את היסודות התיאורטיים והמעשיים של ראייה ממוחשבת. נלמדים: עיבוד תמונה בסיסי, זיהוי קצוות וסגמנטציה, רשתות נוירונים קונבולוציוניות (CNN), זיהוי אובייקטים, ובינה מלאכותית יוצרת (Diffusion Models) ליצירת תמונות. כולל תרגולים מעשיים בפייתון.

מבוא לסוכנים מבוססי מודלי יסוד בבינה מלאכותית

מר איתי הדר | 023 | 3.5 נ״ז

דרישות קדם: למידה חישובית

הקורס מקנה יסודות להבנה, תכנון ובנייה של סוכנים (Agents/Agentic) המבוססים על מודלי יסוד. נלמדים: עקרונות מודלי יסוד, תכנון סוכנים תבוניים, ניהול זיכרון ותכנון משימות, הנדסת Prompt מתקדמת, שימוש ב-API של מודלי יסוד, והיבטים אתיים ובטיחותיים.

סדנה מתקדמת בדבאופס בענן ובלינוקס

מר גדי שור | 199817 | 2 נ״ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

הקורס מקנה מיומנויות מעשיות בסביבת DevOps/Linux: פילוסופיית DevOps (שיתוף פעולה, אוטומציה, ניטור), שליטה בסביבת לינוקס, בניית תהליכי CI/CD אוטומטיים, Infrastructure as Code וקונטיינריזציה (Docker), ועבודה עם כלים כמו Git, Docker, Ansible ו-Jenkins.

שנה ג' – שנתי

פרויקט שנתי בין-תחומי: תכן מערכות מבוזרות מאובטחות

ד״ר יצחק אביב | 024 | 4 נ״ז

דרישות קדם: סיום שנה ב-F305 בהצלחה

בקורס מבוסס-פרויקט זה, צוותי סטודנטים (שלושה סטודנטים בצוות) מתכננים מערכת תוכנה מאובטחת ומבוזרת כדי לפתור בעיה אמיתית של לקוח חיצוני. הלמידה מתרחשת דרך עבודה מבוקרת על הפרויקט, חונכות סדירה ופיתוח עיצוב מחזורי. הסטודנטים מתנסים בכל שלבי מחזור החיים של הפיתוח.

שנה ד' – סמסטר א'

אבטחת ואמינות מידע של מערכות בינה

ד"ר יצחק אביב | 030 | 2 נ"ז

דרישות קדם: סיום שנה ג' F305 בהצלחה; תכנות מתקדם בפייתון; מסדי נתונים מובנות

הקורס מתמקד בעקרונות ושיטות להבטחת מידע ואמינות במערכות בינה מלאכותית. נלמדים: ארכיטקטורת Zero Trust, אבטחת מידע במנוחה ובתעבורה, פרטיות ו-Privacy by Design, איומים ייחודיים למערכות AI (Adversarial Attacks, הרעלת נתונים, Prompt Injection), ורגולציות וסטנדרטים רלוונטיים.

בניית יישומים מבוססי מודלי שפה והערכתם

ד"ר נימרוד בוסאני | 025 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: אנגלית מתקדמת; תכנות מתקדם בפייתון; גרפי ידע; עיבוד שפה טבעית

הקורס (המועבר באנגלית) מספק חקירה מקיפה של הערכת יישומי LLM: עקרונות תיאורטיים ומתודולוגיות מעשיות. הסטודנטים לומדים לתכנן ולהטמיע מדדי הערכה ובנצ'מרקים, להשתמש במסגרות הערכה (DeepEval, OpenAI Evals), ולזהות נטיות ובעיות אמינות ובטיחות ב-LLM.

שנה ד' – סמסטר ב'

ניהול באמצעות טכנולוגיה של פרויקטים, מוצרים ולקוחות

מר רונן לאוב | 026 | 3 נ"ז

דרישות קדם: ללא (מצגות ותרגילים באנגלית)

הקורס סוקר את "העולם שבחוץ" וכלים ונושאים רלוונטיים לתעשייה ההי-טק הישראלית. הסטודנטים נחשפים לניהול פרויקטים (Agile, Scrum), מחזור החיים של מוצר, ניהול לקוחות, וכלים טכנולוגיים לניהול. כולל מפגשים עם אנשי מקצוע מהתעשייה ופרויקט קבוצתי.

סמינר בנושאים מתקדמים בהנדסת מערכות בינה מלאכותית

פרופ' איתן הדר | 027 | 2.5 נ"ז

דרישות קדם: כלל מקצועות שנה א' F305 ו-ב' F305

הסמינר המעשי (המועבר באנגלית) הוא פלטפורמה להנחיה וללמידה עצמית לטובת מיצוי סקירת עבודות מחקרית ו/או הדגמה של פתרונות בתעשייה ו/או פרויקטון המחשה של טכנולוגיה חדישה. הסטודנטים מפתחים כישורי כתיבה אקדמית, הצגה בעל-פה, ושימוש מושכל בכלי בינה מלאכותית מחקריים.

תורת הרשתות החברתיות

ד"ר אורן בן צבי | 199529 | 4 נ"ז

דרישות קדם: מבוא להסתברות וסטטיסטיקה; אלגוריתמים בתורת הגרפים

הקורס חושף לעולם הרשתות המורכבות ויישומים מעשיים. נחקרים: סוגי קשרים ברשתות, שיטות חלוקת גרפים, תופעת ההומופיליה, תורת המשחקים ואיזון נאש, הפצת מידע ומגיפות ברשתות, אלגוריתמי ניתוח רשתות, ויישומים בברשתות חברתיות ואינטרנט.

שנה ד' – שנתי

פרויקט שנתי בין-תחומי: מערכות בינה מלאכותית ורובוטיקה

פרופ' איתן הדר | 028 | 4 נ"ז

דרישות קדם: סיום שנה ג' F305 ופרויקט שנתי בהצלחה

קורס המשך שנתי בו צוותי סטודנטים מתכננים ומפתחים מערכת בינה מלאכותית בדגש על יישומי חישה ורובוטיקה לפתרון אתגרים אמיתיים. הלמידה כוללת חונכות ממדריך אקדמי ומחונך מהתעשייה, פיתוח מחזורי, ומחזור חיים מלא של מוצר AI.

קורסי הבחירה – פירוט

מקבץ בינה מלאכותית ותעשייה

חיישנים בחקלאות מדויקת ויישומם בגידול בעלי חיים

ד"ר מרסלו פייגלשטיין | 015 | 3 נ"ז

דרישות קדם: מבוא לפיזיולוגיה של בעלי חיים (מומלץ); ניתוח נתונים

הקורס מעניק לסטודנטים בעלי רקע הנדסי היכרות מעשית עם חיישנים בחקלאות המדויקת בתחום גידול בעלי חיים (PLF). הסטודנטים לומדים שימוש בחיישנים, מצלמות, עיבוד אותות ולמידת מכונה לניטור פיזיולוגי והתנהגותי. כולל ניתוח מקרי אמת וחשיבה אתית וביקורתית.

תאומים דיגיטליים בתעשייה

פרופ' איתן הדר | 012 | 2.5 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון

הקורס מקנה הבנה מעמיקה של תאום דיגיטלי כייצוג וירטואלי דינמי של נכס פיזי. נלמדים: מושגי ליבה, ארכיטקטורה, טכנולוגיות מאפשרות, ויישומים בייצור, תחזוקה ולוגיסטיקה. הקורס עוסק גם בחיבור בין נתוני IoT לתאום הדיגיטלי ובאינטגרציה עם בינה מלאכותית.

שיטות מחקר איכותניות למתקדמים

ד"ר יהל קורלנדר | 199839 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס חושף לנקודת המבט האיכותנית במדעי החברה ומקנה כלים לקריאה ביקורתית של מתודולוגיות איכותניות. הסטודנטים לומדים שיטות בדיקת איכות (כולל שימוש בבינה יוצרת לבדיקות), הכרת מבנה מאמרים מחקריים, ויישום מעשי על ניתוח תוצרי מחקר.

סמינריון בשיטות מחקר אקדמי לתחום הנדסת בינה אחראית

ד"ר מאירה לוי | 011 | 2 נ"ז

דרישות קדם: הבנה בסיסית במבנה נתונים ובינה מלאכותית

הקורס מקנה כלים לביצוע מחקר מדעי בתחומי מערכות מידע ובינה מלאכותית: שיטות מחקר איכותניות וכמותיות, בניית שאלות מחקר חדשניות, תכנון ניסויים, ניתוח סטטיסטי, כריית נתונים, ואתיקה במחקר מבוסס AI.

הנדסת קו מוצרים מבוססת-מודלים

פרופ' איתן הדר | 013 | 2.5 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון

הנדסת קו מוצרים מבוססת-מודלים (MBPLE) היא גישה שיטתית לפיתוח ותחזוקה של משפחות מוצרים דומות. נלמדים: עקרונות PLE ו-MBPLE, מתודולוגיות ניהול שונות ותכונות (Feature Models), ארכיטקטורות גנריות, כלים ותקנים, והיבטים כלכליים ואסטרטגיים.

ניתוח רגשות והתנהגות בבעלי חיים בעזרת בינה מלאכותית

ד"ר מרסלו פייגלשטיין | 014 | 3 נ"ז

דרישות קדם: פייתון; למידת מכונה; ראייה ממוחשבת; מבוא ללמידה עמוקה

הקורס מציג יישומי AI לניתוח רגשות והתנהגות בבעלי חיים, תוך שילוב ראייה ממוחשבת, עיבוד קול, נתוני סנסורים וטכניקות מולטימודליות. הסטודנטים מפתחים מערכת לזיהוי רגשות/התנהגויות בבעל חיים לבחירתם, תוך שימוש ב-OpenCV, PyTorch, YOLO, librosa ו-MediaPipe.

מערכות זמן אמת

פרופ' תמר צמח | 199708 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון או תכנות בשפת C++

הקורס מקנה הבנה מעמיקה במערכות Real-Time: הגדרה וסוגים, אלגוריתמי תזמון (Rate Monotonic, EDF), ניהול משאבים משותפים, היפוך עדיפויות ופרוטוקולי Priority Ceiling, טיפול בתקלות, ויסודות אבטחה. הסטודנטים מתנסים בעבודה עם מערכת ההפעלה המסחרית VxWORKS.

מקבץ הנדסת תוכנה

מערכות ספרתיות ומבוא למבנה המחשב

גב' מרינה מינישין | 111306 | 4 נ"ז

דרישות קדם: מתמטיקה להנדסה 1; אלגוריתמיקה חישובית ועקרונות התכנות

הקורס מספק הבנה מעמיקה ביסודות המחשוב: ייצוג נתונים בינארי, אלגברה בוליאנית, תכנון מעגלים לוגיים, רכיבי חומרה (מרבבים, מפענחים, דלגלגים, אוגרים), ארכיטקטורת פון-נוימן, ומבוא לשפת אסמבלי (MIPS).

תכנות מונחה עצמים וג'אווה

ד"ר מיכל הורוביץ | 121511 | 4 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון של יישומי בינה מלאכותית

הקורס מציג את עקרונות התכנות מונחה-העצמים (OOP), תוך הדגמה ותרגול בשפת Java. נלמדים: מחלקות ועצמים, כימוס, ירושה, פולימורפיזם, ממשקים, טיפול בחריגות, עבודה עם Collections, ועקרונות עיצוב תוכנה.

תכנות בשפת C++

פרופ' עפר שיר | 121503 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון; תכנות מונחה עצמים וג'אווה

הקורס מציע צלילה עמוקה לשפת C++: תחביר בסיסי, OOP מתקדם (ירושה, פולימורפיזם, העמסת אופרטורים), תבניות (Templates), Smart Pointers, STL (Standard Template Library) וניהול זיכרון מתקדם, וטיפול בחריגות.

עקרונות שפות תכנות

ד"ר שלמה חורי | 122423 | 3.5 נ"ז

דרישות קדם: מבנה נתונים וקידוד אלגוריתמי

הקורס מספק מבט מעמיק על העקרונות, המושגים והפרדיגמות המרכזיים בתכנון ומימוש שפות תכנות: הפרדיגמה הצווית, הפרדיגמה הפונקציונלית (שפת ML), והפרדיגמה הלוגית. הקורס מקנה אוצר מילים מושגי וכלים לניתוח והשוואת שפות תכנות.

עקרונות עיצוב והנגשת מערכות תוכנה

ד"ר יסמין פלברבאום | 029 | 5 נ"ז

דרישות קדם: אלגוריתמיקה חישובית; ניתוח ותכן איכותי ופונקציונלי

הקורס עוסק בתכנון, עיצוב והערכה של ממשקי משתמש. נלמדים: עקרונות UX/UI, פסיכולוגיה קוגניטיבית בתכנון ממשקים, מתודולוגיית עיצוב מונחה-משתמש, בניית אבות-טיפוס, הערכה ומדידה של ממשקים, ונגישות בתוכנה.

סדנת תכנות בסביבת האינטרנט

מר גדי שור | 199838 | 4 נ"ז

דרישות קדם: תכנות מתקדם בפייתון; מערכות מידע לא מובנות

הקורס מספק מבוא לפיתוח יישומים מבוססי רשת: פרוטוקולי אינטרנט, JavaScript ו-Node.js, עיצוב צד-לקוח, תקשורת לקוח-שרת (HTTP), ופיתוח REST APIs. הסטודנטים יפתחו יישום Web מלא תוך שימוש מושכל בכלי AI לסיוע בפיתוח.

מקבץ מדעי חברה, רוח וניהול

פיתוח וניהול צוותים וירטואליים למקצועות ההנדסה

ד"ר דפנה שוורץ-אשר | 3500016 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס עוסק בתהליכים הדינמיים בצוותים ומכשיר את הסטודנטים לעבוד בצוותים הנדסיים רב-תחומיים ווירטואליים. נלמדים: דינמיקות קבוצתיות, בניית אמון, ניהול קונפליקטים, תקשורת וירטואלית, ומנהיגות בצוותים מגוונים.

פילוסופיה של הטכנולוגיה

ד"ר פיוטר שמוגליאקוב | 7077834 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס עוסק בשאלות יסוד בפילוסופיה של הטכנולוגיה: מהי טכנולוגיה? האם היא ברכה או קללה? הקורס מקנה כלים תיאורטיים להתמודדות אינטלקטואלית עם טכנולוגיות חדשות, ודן ביחסי הכוח, האתיקה, השליטה והתרבות הטכנולוגית בעולם המודרני.

מבוא לפילוסופיה של המדע

ד"ר דוד בוזגלו | 5523115 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס דן בסוגיות יסוד בהיסטוריה ופילוסופיה של המדע: בעיית התיחום, קידמה מדעית, הסברים של התנהגות אנושית, השוואת תיאוריות, ריאליזם ואנטי-ריאליזם, וסיינטיזם. כולל קריאת מאמרים מדעיים מרכזיים באנגלית.

אתגרים בעולם העבודה במאה ה-21 למקצועות ההנדסה

פרופ' עדנה רבנו | 3500017 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס מתמקד בשינויים בעולם העבודה בעידן הבינה המלאכותית: שינויים בשוק העבודה, השפעת AI על תפקידים ומשרות, ניהול יחסי עבודה בארגון, אתגרים ודילמות הנובעים מהמצב החדש, ורכישת מיומנויות להתמודדות. כולל תרגיל שימוש ב-AI בתחום משאבי אנוש.

יסודות הניהול

ד"ר דפנה שוורץ-אשר | 3500005 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס חושף למהות האינטגרטיבית של תפקיד הניהול בארגונים: גישות ותפישות שונות לניהול, השפעת שינויי הסביבה על הניהול, תיאוריות ניהול מרכזיות, ניתוח אירועים ניהוליים, והצעת פתרונות לאתגרי הניהול המשתנה בעולם עבודה בעידן AI.

מבנים ותהליכים בארגון למקצועות ההנדסה

ד"ר שרי ארליך | 3500012 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס מעשיר את הידע ויכולת הניתוח בתכנון ועיצוב תהליכים ארגוניים ומבנים. נלמדים: תיאוריות ומודלים מרכזיים לניהול תהליכים, אתגרים ניהוליים בהתאמת הארגון לסביבה המשתנה, וכלים מעשיים לניתוח תהליכים.

לחצים ושחיקה בעבודה

פרופ' עדנה רבנו | 6800109 | 2 נ"ז

דרישות קדם: ללא

הקורס כולל חלק תיאורטי (תיאוריות לחץ, שחיקה והתמודדות) וחלק יישומי (הקניית מיומנויות מעשיות). נלמדים: מקורות לחץ בסביבת העבודה ההנדסית, מנגנוני שחיקה, אסטרטגיות התמודדות פרטניות וארגוניות, ומודעות עצמית לניהול בריאות נפשית.