

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20262027

חורף תשפ"ז

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמיוני.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'
2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 188511 ו 639401-
מקצועות צמודים: 189460
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423
מקצועות מוכלים: 713442
מקצועות מכילים: 917560 , 318560
קביעת הציון
ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה
.

1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.
דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210 .
המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו המספרים החדשים.
השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946 . לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את רמת המקצוע לפי המפתח הבא:
- קורסי הסמכה: רמות 5, 4
- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 7, 6
- קורסי תארים מתקדמים: רמות 9, 8
שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של המקצוע בתוך המגמה.
לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה 1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה, המקצועות פיסיקה 3א', פיסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:
במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירוש הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכד') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.
בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0- 100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

הפקולטה למדעי המחשב

2330000 קורס הכנה למדעי המחשב

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 0.0

2340114 מבוא למדעי המחשב מ'

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340117, 02340126, 02340127, 02340128, 02340130, 02340221

הקורס מיועד לסטודנטים למדעי המחשב. המקצוע 2340111 (מבוא למדעי המחשב) יענה על הדרישה לקדם בכל מקום שבו נדרש 2340114. מבנה המחשב. גישהאלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. רקורסיה ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

2340117 מבוא למדעי המחשב ח'

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340126, 02340127, 02340128, 02340130, 02340221

הקורס מיועד לסטודנטים של הנדסת חשמל. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תוכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. רקורסיה ומימושה. חיפש לעומק. מיון יעיל.

2340118 ארגון ותכנות המחשב

2 1 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340124 ו- 00440252) או (02340252 ו- 02340124)

תכנות מערכות מתקדם: המחשב מרמת האסמבלי ועד רמת סביבת תכנות מתקדמת. מבנה המחשב: זיכרון ערימה, מחסנית. מבוא לשפת אסמבלי. הידור ובניה של פרויקט מרובה קבצים, קישור וטעינה. ניהול זכרון דינמי מתקדם: מצביעים חכמים, מערכות הקצאת זכרון. מבנה אובייקטים בזכרון, סדר הקצאה ושחרור. ניהול משאבים. עבודה סינכרונית ואסינכרונית. הצגה של עמוד בדפדפן.

2340123 מערכות הפעלה

2 2 3 6 6 חורף + אביב 4.5

מקצועות קדם: (02340218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360364

הקורס מלמד נושאים מרכזיים במערכות הפעלה מודרניות ועונה על השאלה כיצד מחשב פועל. בין הנושאים הנלמדים: תפקידיו של הגרעין במערכת ההפעלה והתמיכה מהחומרה שהוא מקבל, ניהול ואבסטרקציה של משאבים, תהליכים וחוטים, סיגנלים ופסיקות, תזמון, דפדוף, סנכרון משימות מקביליות, ניהול זיכרון בחומרה ובתוכנה, מערכות קבצים, תקשורת ווירטואליזציה.

2340124 מבוא לתכנות מערכות

2 2 - 2 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02340114) או (02340117)

השלמות שפת C: מצביעים, רשומות, ניהול זיכרון דינמי, רשימות מקושרות, עצים. ניהול גרסאות. הידור, קישור, ושימוש בספריות. פקודות LLEHS בסיסיות. פייתון כשפת "דבק" של המערכת. ניפוי שגיאות, בדיקת תוכנה, בדיקה אוטומטית. מבוא ל- C++ : תכנות מונחה עצמים, טיפוסי נתונים מופשטים, פולימורפיזם דינמי וסטטי.

2340125 אלגוריתמים נומריים

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340114 ו- 01040166) או (02340114 ו- 01040016) או (02340114 ו- 01040064) או (01040016 ו- 02340117) או (02340117 ו- 01040064) או (02340117 ו- 01040166)

מקצועות זהים: 02380125

מערכות משוואות ליניאריות: חילוץ גאוס ופירוק UL, פירוק צ'ולסקי, מטריצות חיוביות מוגדרות, ריבועים פחותים והיפוך מוכלל של מטריצה, ריבועים פחותים משוקללים, רגולריזצית טיכונוב, מרחבי מכפלה פנימית ומרחבים נורמיים, אורתוגונליות, פירוק RQ ושימושיו, ערכים עצמיים וערכים סינגולריים, פירוק DVS ושימושיו, שיטות איטרטיביות בסיסיות למערכות ליניאריות ולבעיות ריבועים פחותים, נורמות של מטריצות, משפט גרשגורן, שיטת החזקה, אי יציבות נומרית ושגיאות נומריות, מטריצות טופליץ וסיבובית, פעולת הקונבולוציה, התמרת פורייה הדיסקרטית ואלגוריתם TFF פתרון איטרטיבי למשוואות אי-לינאריות סקלריות: שיטת החציה, שיטת ניוטון-רפסון, שיטת המיתר, חקר התכנסות.

2340128 מבוא למחשב שפת פייתון

2 2 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340130, 02340221, 02740121

הקורס מיועד לכלל הסטודנטים בטכניון. מבנה המחשב. חומרה ותכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת פייתון: ערכים, משתנים, ביטויים, טיפוסי נתונים בפייתון, התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, קלט.פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של פייתון: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב. אלגוריתמים: פיתוח מונחה נכונות וסיבוכיות בסיסית. פתרונות אלגוריתמיםלמיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים.

2340129 מב.לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340144, 02360353

הגדרות בסיסיות, יחסים, פונקציות, יחסי שקילות וסדר, קבוצות בנות מניה ושיטת הליכסון של קנטור, אוטומטים סופיים (דטרמיניסטיים ולא דטרמיניסטיים), ביטויים רגולריים, למת הניפוח, דקדוקים.

2340141 קומבינטוריקה למדעי המחשב

2 1 - 1 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040166 ו- 01040195) או (01040166 ו- 01040031) או (01040031 ו- 01040016) או (01040016 ו- 01040195) או (01040166 ו- 01040012) או (01040016 ו- 01040195) או (01040016 ו- 01040031) או (01040016 או 01040012) או (01040064 ו- 01040195) או (01040064 ו- 01040031)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340144, 02340246

עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, רקורסיה ואינדוקציה, פונקציות יוצרות, חלוקות. גרפים מכוונים ולא מכוונים, עצים, ספירת עצים, מסלולים אוילריים, עצים מצביים ומספרי קטלן. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

2340218 מבני נתונים 1

2 1 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340141 ו- 02340124) או (02340124 ו- 01040286) או (01040286 ו- 02340122) או (02340122 ו- 02340141)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340268

הקורס יקנה ידע במבני נתונים בסיסיים, באנליזה, ביישומים ובשימושים שונים שלהם. יושם דגש על התאמת מבני הנתונים לצרכי הבעיה הנתונה. סוגי מבנים: חזרה על המבנים הפשוטים (מערכים, רשימות, מחסניות ותורים), רשימות דילוגים, תורי עדיפות, ערמות, עצים דיגיטלים (SEIRT). מיון וחיפוש. עצים וגרפים וייצוגיהם. הקצאת זכרון, ערבול, איסוף אשפה.

2340221 מבוא למדעי המחשב נ'

2 2 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

הקורס מיועד לסטודנטים בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול. מבנה המחשב. חומרה ותוכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת פיתון: ערכים, משתנים, ביטויים, טיפוסי נתונים בפייתון, התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, קלט.פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של פייתון: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב. אלגוריתמים: פיתוח מונחה נכונות ואנליזת סיבוכיות בסיסית. פתרונות אלגוריתמים למיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים.

2340230 השתלמות עצמית 1

- - - 6 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מיועד לסטודנטים בשלבי לימודים מתקדמים (שצברו לפחות 80 נקודות) ובעלי השגים טובים בלימודים (ממוצע מצטבר לפחות 80). ההשתלמות תעשה בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

2340247 אלגוריתמים 1

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340218 ו- 02340141)

הקורס עוסק בשיטות בסיסיות לתיכון וניתוח אלגוריתמים, כולל שיטות סריקה, אלגוריתמים חמדנים, תכנון דינמי, רדוקציות, מסלולים משפרים, אלגוריתמים הסתברותיים, ושיטות אלגבריות. בקורס מציגים אלגוריתמים יעילים לשאלות יסוד בתורת הגרפים ובתחומים אחרים. בין השאר דנים בנושאים הבאים: סריקה לרוחב, סריקה לעומק, עץ פורש מינימום, מסלולים קלים ביותר, זרימה ברשתות, חתכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגבריות.הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

2340290 פרויקט 1 במדעי המחשב

- - - 2 - חורף + אביב + קיץ 0.5

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 0.5 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

2340291 פרויקט 2 במדעי המחשב

- - - 3 - חורף + אביב + קיץ 1.0

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 1.0 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

2340292 לוגיקה למדעי המחשב

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340129) או (01040293 ו- 01040002) או (01040290)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340293

תחשיב הפסוקים ותחשיב היחסים: הגדרת התחשיבים, סמנטיקה, מערכות הוכחה, משפטי שלמות ונאותות, משפטי קומפקטיות ושימושיהם.

2340303 פרויקט במערכות הפעלה ה'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורהשל מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע.הפרויקט מיועד לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטיתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.
"

2340311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב א'

2 - - 4 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360703)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360704

קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הסיום. קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב ב' (234312) מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ולמימוש של פרויקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. הסטודנטים עובדים בצוותים בהנחיתו של חבר סגל בכיר בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובנית אב-טיפוס ראשוני. הציון יקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס שימושם בשלב זה.

2340313 פרויקט תעשייתי

- - - 6 8 חורף + אביב 3.0

פרויקט תוכנה בהיקף של 3 נק', המתבצע בעקרון ע"י זוג סטודנטים (120 שעות עבודה לסטודנט). נושאי הפרוייקטים מתקבלים מחברות תוכנה בתחילת הסמסטר במגוון נושאים במדעי המחשב. הנחיית הפרויקט ע"י מנחה מהתעשייה, בפיקוח אחראי אקדמי מטעם הפקולטה. הפרויקט יקנה לסטודנטים נסיון בביצוע פרויקט הנגזר מה"עולם האמיתי" תוך שימוש בכלי פיתוח וסביבות עבודה מודרניות לפיתוח תוכנה והתמודדות עם הבעיות האופייניות המתעוררות בתהליכי פיתוח. בסוף הפרויקט, מוצר התוכנה מוגש בליווי תיעוד הולם ודו"ח מסכם.

2340326 פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340325)

יבוצע פרויקט על ציוד גרפי. הפרויקט יבוצע ע"י סטודנטים יחידים או בקבוצות קטנות בהשגחתם של אסיסטנטים ובהדרכת חבר סגל בכיר.

2340329 פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02340325) או (00460200) או (00460345) או (02360873) או (02360327) או (02360861) או (02360860)

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט רחב בהיקפו בנושאים של ראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2) בהנחיה צמודה של אסיסטנטים ובפיקוח סגל בכיר.

2360003 אלגוריתמי ניהול לקבלת החלטות

2 - - - - אביב 2.0

מקצועות קדם: (02360363)

קורס זה יציג בפני התלמידים אלגוריתמים לניהול נתונים לקבלת החלטות מהימנות. הקורס ילמד את התלמידים מתודות לטיפול בשלבים שונים בתהליך קבלת החלטות מונעות נתונים, כולל אינטגרציה של נתונים, ניקוי וחקירה של הדאטא, כדי לאפשר הפקת מסקנות תקינות ומהימנות. הקורס יספק ידע תיאורטי וניסיון מעשי להוצאת מסקנות מהדאטא. המטרה של הקורס היא ללמוד כיצד לטפל בבעיות נתונים נפוצות שעלולות לטשטש את המסקנה, כולל נתונים חסרים, נתונים מלוכלכים או לא עקביים, ונוכחות של הטיות. הקורס מחייב שהמשתתפים עברו בהצלחה את קורס בסיסי נתונים.
הקורס מורכב מהרצאות שבועיות ומשימות ביתיות תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לפתח ולתחזק קוד שמטרתו לטייב את הדאטא. 2. לדעת אילו גורמים עלולים להטות את התוצאות של שאילתות או אפליקציות המעבדות את הדאטא. 3. לדעת אילו פתרונות ניתן להפעיל כד י להתגבר על גורמים אשר עלולים להטות את המסקנות. 4. לתכנת בשפת PYTHON .

2360007 נושאים בלמידה לראייה ממוחשבת בתלת מימד

2 - - - - חורף 2.0

הסמינר יתמקד בעבודות עדכניות המכסות ספקטרום רחב של שיטות למידה המותאמות לתלת מימד. בין הנושאים יכללו: למידה עם ובלי פיקוח לצורות בודדות וסצנות, למידה על ייצוגים שונים כגון: ענני נקודות, ווקסלים ומשים, אופטימיזציה בזמן אינפרנס, רינדור גזיר דרך רשת, מודלים גנרטיביים, ייצוגים משתנים בזמן ועוד. הסמינר יתנהל בפורמט משחק תפקידים על מנת שכל הסטודנטים יזכו להיכרות מעמיקה עם כלל המאמרים המוצגים.
התפקידים יכללו היבטים שונים בסקירת מאמרים כולל אנליזה ביקורתית ומימוש אלגוריתמים. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1) להכיר אתגרים ופתרונות במחקר שיטות למידה עבור יישומים בראייה ממוחשבת עם דגש על תלת מימד. 2) להכיר מימושים של גישות מבוססות למידה עבור ייצוגים תלת מימדיים. 3) להעריך באופן ביקורתי מחקרים העוסקים ב AI עבור הבנה סמנטית של סצנות ואובייקטים תלת מימדיים, בניית ייצוגים תלת מימדיים מתוך תמונות ומודלים גנרטיביים. 4) להציג בצורה בהירה ממצאי מחקרים עכשוויים.

2360027 נושאים נבחרים בבינה מלאכותית למדעים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

סמינר מחקר בנושא בינה מלאכותית למדעי הטבע והמדעים המדויקים סביב בעיות מדעיות פתוחות. הקורס ייפתח בסדרת הרצאות מחברי סגל על בעיות בחזית המדע: סגל הקורס וחברי סגל אחרים יציגו בעיות בחזית המדע וההנדסה ואת החסמים המדעיים, החישוביים, או הניסיוניים שמקשים על התקדמות. בהמשך, כל סטודנט/ית יבחר/תבחר כיוון, יגדיר/תגדיר שאלת מחקר בשיתוף עם מרצה הקורס ועם חבר הסגל האורח, ילמד/תלמד ספרות רלוונטית, יבחן/תבחן כלים מתאימים מעידן ה-AI, סימולציות או שיטות מבוססות נתונים, ויציג/תציג פרויקט מחקר ראשוני. הדגש הוא על ניסוח שאלות טובות, הבנת חסמים, והצעת כיווני עבודה.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים/ות:
1. לנסח שאלת מחקר ממוקדת מתוך בעיה מדעית פת וחה.
2. לקרוא ספרות מחקרית במהירות ובביקורתיות ולהציג אותה בצורה ביקורתית.
3. להשתמש בכלי AI למחקר באופן ביקורתי, תוך הבנת מגבלותיהם.
4. להציע תכנית עבודה או ניסיון מחקרי ראשוני ולהגן עליהם בדיון.

2360028 נושאים נבחרים בלמידה עמוקה ממידע מובנה

2 1 - 1 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360766 או 00460195)

הקורס מלמד שיטות בלמידת מכונה מעל מסדי נתונים יחסיים, המורכבים מטבלאות המקושרות ביניהן באמצעות קשרים בין רשומות. לצורך כך, הקורס מתמקד בלמידה מטבלאות ומגרפים, בנוסף למסדי נתונים יחסיים, ובקשר בין שיטות הלמידה בשלוש צורות ייצוג נתונים אלו. עבור כל סוג מידע, הקורס מציג מגוון גישות, החל משיטות מסורתיות ועד לשיטות מתקדמות, ובכללן הנדסת תכוניות (פיצ'רים) ויצירה אוטומטית של תכוניות, שיכון במרחבים וקטוריים מממד נמוך, שיטות למידה עמוקה (כגון רשתות נוירונים על גרפים), מודלי יסוד מבוססי טרנספורמרים ושיטות להסברת החלטות של מודלים. שיטות אלו מדגימות רמות שונות של הכללה, החל מלמידה המוגבלת למסד נתונים ספציפי (למידה טרנסדוקטיבית), דרך למידה על מרחב מסדי נתונים במסגר ת סכמה אחידה (למידה אינדוקטיבית), ועד ללמידה חוצת סכמות (מודלי יסוד). במסגרת התרגולים ילמדו הסטודנטיות והסטודנטים לממש את השיטות הנלמדות באמצעות ספריות ותשתיות תוכנה עדכניות ללמידת מכונה, ללמידה עמוקה ולעיבוד גרפים. הקורס כולל מטלות תכנות ופרויקט מסכם.
חלוקת נושאים לשבועות:
1. מבוא כללי, הגדרות בסיסיות, ייצוג מסדי נתונים בעזרת גרפים הטרוגניים, מבחן וייספיילר–להמן
2. משימות למידה חישובית במידעמובנה
3. למידה על טבלאות בעזרת סדרות עצי החלטה, יצירת תכוניות אוטומטית במסדי נתונים
4. יצירת תכוניות אוטומטית בגרפים, מבוא לשיכון ווקטורי של גרפים ומסדי נתונים
5. שיטות שיכון ווקטורי בגרפים ובמסדי נתונים
6. מבוא ללמידה עמוקה, מנגנון הקשב, טרנספורמרים
7. למידה בשיטת הפצה לאחור, GPU, מבוא לתכנות GPU בעזרת CUDA
8. רשתות נוירונים בגרפים הומוגניים
9. רשתות נוירונים בגרפים הטרוגניים, החלקת יתר ודחיסת יתר, דגימה מגרפים לצורך למידה (מיני-באצ'ינג)
10. מבוא למודלי יסוד, כוונון מודלים, למידה ממספר קטן של דוגמאות ולמידה מתוך ההקשר, מודלי יסוד על טבלאות, למידה מתוך מידע סינטטי
11. מודלי יסוד על מסדי נתונים יחסיים
12. שיטות הסבר עבור מודלים על מידע מובנה
13. נושאי מחקר / הרצאות אורחים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להסביר את האתגרים, המושגים והעקרונות המרכזיישל למידה חישובית מעל מידע מובנה, ובפרט מעל טבלאות, גרפים ומסדי נתונים יחסיים.
2. לייצג מסדי נתונים יחסיים באמצעות גרפים הטרוגניים, ולהפעיל אלגוריתמים ללמידה על גרפים לצורך פתרון משימות למידה מעל מסדי נתונים יחסיים.
3. ליישם ולהשוות שיטות למידה מסורתיות עבור מידע מובנה, לרבות שיטות מבוססות עצי החלטה (כגון XGBoost), יצירת תכוניות אוטומטית, ושיכון וקטורי.
4. להסביר את עקרונות הפעולה של למידה עמוקה מעל מידע מובנה, לרבות מנגנון הקשב, טרנספורמרים, רשתות נוירונים על גרפים.
5. לנתח את היכולות והמגבלות של רשתות נוירונים לגרפים,ובכלל זה כוח הביטוי, החלקת יתר, דחיסת יתר ואתגרי הכללה.
6. להסביר, ליישם, לתכנן, ולממש מודלי יסוד עבור טבלאות ומסדי נתונים יחסיים,ולנצל את יכולותיהם מעבר ללמידה מוכוונת משימה פרטנית.
7. לנתח ולהסביר את החלטותיהם של מודלים ללמידה מעל מידע מובנה באמצעות שיטות הסב

2360029 נושאים נבחרים באבטחת מערכות מבוססות סוכנים

2 2 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00460209 ו- 02340123)

לאחר השלמת תכני בסיס בפיתוח מערכות מבוססות סוכנים וחולשות אינהרנטיות במודלי שפה, ילמדו הסטודנטים כיצד לבצע ניתוח אבטחתי של מערכת מבוססת סוכנים, לשלב מנגנוני הגנה כלליים וייעודיים למערכת, ולהעריך את יעילותם מול תרחישי תקיפה מציאותיים.

הקורס יעסוק בארכיטקטורות נפוצות של סוכנים, בשילוב כלים חיצוניים, מקורות מידע בלתי מהימנים, מנגנוני הרשאות, ותהליכי קבלת החלטות בזמן ריצה. במסגרת הקורס ינותחו איומים מרכזיים על מערכות אלו, ובהם הזרקת הוראות ישירה ועקיפה, זליגת מידע, עקיפת מנגנוני בטיחות, שימוש לרעה בכלים, תקיפות על סוכני קוד, והרעלות שרשרת אספקה במערכות הרחבה ותוספים.

בהמשך ילמדו הסטודנטים שיטות להערכת סיכונים ובדיקת עמידות של סוכנים, לרבות בניית תרחישי תקי פה, שימוש במדדי הצלחה וכשל, וניתוח פערים בין ביצועי benchmark לבין התנהגות מערכתית בסביבה אמיתית. הקורס יכלול גם עקרונות תכנון מאובטח למערכות מבוססות סוכנים, כגון הפרדה בין מידע להוראות, הגבלת יכולות, אכיפת מדיניות, בקרת זרימת מידע, אימות פעולות רגישות, ותכנון מנגנוני ניטור והתערבות אנושית.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר את ארכיטקטורת הפעולה של מערכות מבוססות סוכנים, לרבות מודלי שפה, כלים חיצוניים, זיכרון, מקורות מידע, הרשאות ותהליכי קבלת החלטות בזמן ריצה.
2. לזהות ולנתח משטחי תקיפה ייחודיים למערכות אלו, ובהם prompt injection ישיר ועקיף, שימוש לרעה בכלים, תקיפות על סוכני קוד והרעלת שרשרת אספקה.
3. לבצע מודל איום ים למערכת מבוססת-סוכנים נתונה, להגדיר נכסים רגישים, גבולות אמון, תוקפים אפשריים, נתיבי תקיפה והשלכות אבטחתיות של פעולות הסוכן.
4. לתכנן ולשלב מנגנוני הגנה מתאימים, כגון הגבלת יכולות, הפרדת מידע מהוראות, בקרת הרשאות, אימות פעולות רגישות, אכיפת מדיניות ובקרת זרימת מידע.
5. להעריך באופן ביקורתי ואמפירי את עמידותם מערכות מבוססות סוכנים המשלבות מנגנוני הגנה, באמצעות קריאת מחקר עדכני, התקפות אדפטיביות וניתוח שיעורי הצלחה וכשל.

2360030 נושאים נבחרים במודלי שפה

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360766 או 02360781 או 02360299)

מודלי שפה מהווים את הגישה העיקרית לעיבוד שפה טבעית וליישומים שונים של למידת מכונה ובינה מלאכותית. הבנה עמוקה ומעשית של מודלי שפה מהווה מרכיב חשוב בקידום המדע וההנדסה בתחומים אלה. קורס זה יכשיר סטודנטים בכל שלבי הפיתוח של מודלי שפה: החל מהכנת דאטה וטוקניזציה, דרך מימוש ארכיטקטורות עצביות נפוצות ועד אימון, התאמה והערכת איכות של מודלי שפה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים/ות:

1. לממש ארכיטקטורות נפוצות של מודלי שפה.
2. להכין דאטה לאימון והערכת איכות של מודלי שפה בשלבי פיתוח שונים. 3. לאמן, להתאיסולהעריך איכות של מודלי שפה בשלבים שונים.
4. לדון בשיטות שונות להגדלת גודל מודל ודאטה ולשיפור יעילות המודלים.

2360124 נושאים נבחרים בהוכחות פורמליות

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040293) או (02340292)

מבוא למערכת ההוכחה Lean – מטרות ודוגמה מפורטת, ניסוח משפטים ב-Lean ושימוש בהם, הוכחת משפטים ב-Lean באמצעות טקטיקות, מאחורי הקלעים – כיצד נראית הוכחה באמת, מבנה קבצי Lean, מבני נתונים ב-Lean, מבוא לספריה המתמטית Mathlib, פרויקט – פיתוח תיאוריה או הוכחת משפט משמעותי ב-Lean. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לנסח ולהוכיח משפטים ב-Lean • להגדיר מושגים מתמטיים ב-Lean • לפתח תיאוריות מתמטיות ב-Lean • להשתמש בספריה המתמטית של Lean

2360125 פרויקט בלמידה ואבטחת מערכות מחשב

- - - 9 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00460267 ו- 00440252 ו- 02360267)

קורס זה מיועד לאפשר לסטודנטים/ות לפתח פרויקטים בנושאים רב-תחומיים)מולטידציפלינריים(הקושרים ""נושאים מתקדמים במבנה מחשבים"")תוך דגש על RISCV(! ""פתוח מאיצים ללמידת מכונה"" ו""שמוש בלמידה עמוקה לפתור בעיות באבטחת מערכות"". כיוון והקורס מקיף נושאים ומיומנויות מתחומים שונים! בתחילת הקורס! נפגש עם כל קבוצה בנפרד ונעבור על החומרים המהווים את הבסיס לפרויקט. אח""כ נעבור לשלב השני בו כל קבוצת סטודנטים יפתחו את הפרויקט אשר בחרו. בסיום הקורס כל קבוצה תציג את הפרויקט לשאר שכיתה ותגיש את ""ספר הפרויקט"".

תוצאות למידה

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. הבנה עמוקה של החומרי היסוד עליהם מבוסס הפרויקט! כגון מבנה מעבד RISCV! אלגוריתמים המבוססים ע וקה.
2. שימוש בכלי פתוח מתקדמים כגון פתוח מערכות מבוססת FPGA!
3. שימוש בכלי תוכנה וחומרה לביצוע התקפות אבטחה.
4. פתוח אלגוריתמיהמבוססים על למידת מכונה לישום הנדסה לאחור.
5. פתוח אלגוריתמים המבוססים על למידת מכונה למציאת חולשות אבטחה.
6. ביצוע ניסוי מדעי.
7. הוכחה באמצעות שיטות סטיסטיות אם טענה מתקיימת או מופרכת.
8. בנית מודל או מדגים בסיום הפרויקט.
9. כתיבת מאמר קצר)או מאמר מלא אםהתוצאות יצדיקו! ושליחתו לפרסום(.

2360201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01040174) או (02340125) או (00440131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360327

הקורס עוסק בשיטות בסיסיות לעיבוד וניתוח מידע בכלים דטרמיניסטיים והסתברותיים. נושאי הקורס: אפיון אותות ומערכות בשריג בדיד, ניתוח פורייה למערכות ליניאריות קבועות בזמן, ייצוג ועיבוד מידע במרחבים אלגבריים, שערוך סטטיסטי, יסודות באותות אקראיים, מושג הקונבולציה, רעש אקראי, מודלים פרמטריים של תהליכים אקראיים ושערוכם, חיזוי ליניארי ואלגוריתמים אדפטיביים. הוכחת אופטימליות ויחידות של ייצוגי פורייה קצוצים, קירוב לבעיית האשכול, ומבוא למיפויים פונקציונליים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לאפיין מערכת ליניארית קבועה בזמן ולקשור את ניתוחה לתחום התדר. 2. להציג עיבוד מידע כמטריצות המייצגות מערכות ליניאריות ווקטורים המייצגים אותות. 3. להפעיל כלי שערוך סטטיסטי , פרמטרי וישיר למגוון בעיות יסוד בעיבוד מידע. 4. להפעיל אופרטורים ליניאריים לניקוי מידע אקראי רועש.

2360207 נושאים על מודלי למידה עמוקה

2 1 - 1 - חורף 3.0

ן. בנוסף נדון גם בשימושים אחרים של התקפות עוינות! כגון התקפות אל-עוינות)UN-ADVERSARIAL PERTURBATIONS(וטכניקות לגילוי המבנה והפרמטרים של מודלים מותקפים. במסגרת התרגול של הקורס! נדון כיצד ניתן להשתמש בטכניקות התקפה והגנה ידועות! כיצד לפתח התקפות הגנות חדשות וכיצד להעריך את מידת ההצלחה של התקפות למול הגנות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את הגישות התאורטיות המסבירות את הצלחתם של התקפות עוינות בשיבוש פעולתם התקינה של מודלים ומערכות.
2. להבין את הגישות המתודיות והעקרונות התיאורטיים שעליהם מבוססים התקפות והגנות קיימות.
3. לפתח התקפות חדשות ולהעריך את מידת הצלחתן.
4. לפתח הגנות חדשות ולהעריך את מידת הצלחתן למול התקפות שונות.
5. לנצל את התופעה של התקפות עוינות לצורך מטרות שונות! ובפרט עבור שיפור הביצועים של מודלים על קלט נקי.

2360216 גרפיקה ממוחשבת 1

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

שימושים של גרפיקה ממוחשבת ומערכות גרפיות מתקדמות. גרפיקה רסטרית וגיאומטריה עלהסריג הדיסקרטי. טרנספורמציות דו- ותלת-ממדיות. יצוג ותצוגה של עקומים ומשטחים פרמטריים ושל גופים תלת ממדיים. הסרת הבלתי נראה, מודלים של shading ו shadowing, מיפוי מרקמים, ומודלים של צבע.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים:

1. לבנות מערכת תוכנה לרינדור של מודלים תלת ממדיים (כולל: רסטריזציה, הסרת הנסתר, הצללה, CLIPPING).
2. להבין את התכונות המתמטיות והשימושים בגרפיקה שלטרנספורמציות לינאריות דו-ממדיות ותלת ממדיות.
3. להבין את הבנייה של עקומים ומשטחים פרמטריים ואת שימושיהם במידול גיאומטרי.
4. להכיר ולדעת לממש מודלים של יצירת צל ומיפוי מרקמים.
5. לדעת לת

2360267 מבנה מחשבים

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340118)

מקצועות זהים: 02370267

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים. תלויות בקרה וחיזוי קפיצות. עקרון זרם מידע (WOLFATAD), שבירת תלויות מדומות. מעבדים סופרסקלרים (REDRO-FO-TUO, WILV). מערכת הזיכרון ומערכת האחסון. טכנולוגיות זיכרון ומגבלותיהן, זיכרונות מטמון, היררכיית מטמונים, קוהרנטיות מטמונים וקונסיסטנטיות זיכרון. זיכרון מדומה, תרגום מהיר של כתובות ,(BLT) הרחבות למכונות וירטואליות. ריבוי חוטיבחומרה (TMS, UPGPG). מעבדים בעלי קונפיגורציה משתנה (. (AGPF , ARGC תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל להבין:

1. את אבניהבניין של המחשב, את אופן העבודה של מעבדים מודרנים, ושיטות לתכנון.
2. מדדים לביצועי מעבדים ומערכת המחשב.
3. חשיבה ביקורתית בתכנון מ עבדים ושיקולי תכנון מערכתיים.
4. הקשרים וההשפעות ההדדיות בין רכיבי המעבד ומערכת המחשב.

2360271 פיתוח מבוסס אנדרואיד

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (02360703) או (02340311 ו- 02340312)

הקורס יילקח במקביל לקורס "פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד" ובמסגרתו ילמדו הסטודנטים את עקרונות הפיתוח באנדרואיד, משלב תכנון ועיצוב היישומון (האפליקציה), אל שלב המימוש. בנוסף הקורס ילמד עקרונות פיתוח גמישים
(AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT)
הנחוצים לעבודת צוות על בסיס השיטות SCRUM:
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתכנן אפליקציית אנדרואיד לפי עקרונות MATERIAL DESIGN.
2. לממש אפליקציית אנדרואיד המשלבת גישה לרכיבי חומרה ותוכנה בטלפון ובענן.
3. להסביר את תהליך ניהול הפרויקט האג'ילי SCRUM.

2360272 פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד

- 2 - 4 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360703) או (02340312 ו- 02340311)

במסגרת הפרויקט יפתחו הסטודנטים יישומונים (אפליקציות) לטלפונים חכמים מבוססי מערכת ההפעלה אנדרואיד. כתיבת האפליקציה משלבת תכנות בספריות ייעודיות של מערכת ההפעלה, הכולל גישה לרכיבי חומרה, כגון GPS ומצלמה, וכן גישה לשירותי ענן, כגון שירותים לאחסון מידע ולמידה חישובית. העבודה תתבצע בקבוצות של 3 סטודנטים תוך שימוש בשיטות פיתוח גמישות (AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT). בסיום הסמסטר, הסטודנטים יעלו את האפליקציה לחנות האפליקציות של גוגל, יציגו ויתעדו אותה. נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 236271.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: לתכנן ולממש אפליקציות עבור מערכת ההפעלה אנדרואיד המשלבות גישה לרכיבי חומרה ותוכנה בטלפון ובענן.

2360309 מבוא לתורת הצפינה

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040279) או (01040134)

מושגי יסוד: תיקון שגיאות, גילוי שגיאות ותיקון מחיקות. קודים לינאריים. קודי GNIMMAH. מבוא לתורת השדות הסופיים. קודי -NOMOLOS DEER, קודי HCB וקודי TNANRETLA. אלגוריתמי פענוח. חסמים על הפרמטרים של קודים לתיקון שגיאות.

2360322 מערכות אחסון מידע

2 1 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123 ו- 02340218 ו- 00940412) או (00940412 ו- 00460209 ו- 02340218) או (02340218 ו- 02340123 ו- 01040034) או (01040034 ו- 02340218 ו- 00460209)

התקני אחסון: זיכרון, פלאש ודיסקים קשיחים, מערכי דיסקים. מסדי נתונים רלציוניים ומאגרי מפתח-ערך. פעולות על קבצים ומסדי נתונים: מיון, תזמון חוצצים, ECUDERPAM. מבני נתונים בזיכרון משני: עצים, ערבול, ערבול מבוזר, ואינדקסים מורכבים. בקרת מקביליות: סדרתיות, מנעולים ופרוטוקולים מבוססי מנעולים וחותמות-זמן, מקביליות במסדי נתונים מבוזרים. שרידות: התאוששות, שיכפול.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיהמסוגל:

1. להבין את היתרונות והמגבלות של אמצעי אחסון מסוגים שונים.
2. להשתמש באלגוריתמים ובמבני אינדקס שונים לביצוע פעולות (כגון מיון) וחישוב שאילתות על מידע השמור בזיכרון המשני.
3. להבין פתרונות שונים לבעיות הנובעות ממקביליות בעיבוד נתונים במערכות אחסון.
4. ל התמודד עם נפילות במערכת ולהשתמש ביומן ובשכפול להשגת שרידות של נתונים.
5. להבין את העקרונות של מערכות קבצים מבוזרים.

2360328 פרוייקט בגרפיקה ממוחשבת מ'

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340325)

פרוייקט על ציוד גרפי שיבוצע ע"י הסטודנטים ביחידים או בקבוצות קטנות בהשגחת אסיסטנטים ובהדרכת איש סגל בכיר.

2360332 האינטרנט של הדברים - טכנולוגיות ויישומים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

רקע תאורטי של טכנולוגית ה- IOT וכלים לפיתוח של פרויקט מעשי של מערכות TOI חכמות המשלבות שרותי אחסון ומחשוב עננים, טלפונים חכמים ומיקרו בקרים. הרקע התאורטי מכיל מבוא ל- IOT, מבוא ל-BIG DATA במערכות IOT פרקים נבחרים בתקשורת מחשבים, רשתות אלחוט ומחשוב עננים, וסקירה של בעיות בהגנת מערכות ממוחשבות עם דגש על IOT. בנוסף, הקורס מכיל מבוא לתכנות מיקרו בקרי IOT ומבוא לאלקטרוניקה בסיסית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: - להבין את הסביבה שבה פועלים מוצרי IOT, - להבין כיצד עובדת תקשורת נתונים אלחוטית במערכות IOT, - להבין את בעיות אבטחת התוכנה במערכות IOT, - לתכנן מעגל בסיסי באלקטרוניקה ואפליקציות חומרה ותוכנה עם בקרי ארדואינו, - לבנות יישומי IOT בבית חכם, ערים חכמות ועוד, המשתמשים במחשוב עננים ובטלפון חכם.

נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 2360333

2360333 פרויקט באינטרנט של הדברים

- 2 - 4 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340122 ו- 02340262) או (02340252 ו- 02340124) או (02340124 ו- 00440252)

במסגרת הפרויקט יפתחו הסטודנטים אב טיפוס למוצר IOT. מוצר זה משלב תכנות מבוסס שירותי ענן, טלפון חכם, מיקרו-בקרים וחומרות שונות.

העבודה מתבצעת בקבוצות של 3 סטודנטים. בסיום הקורס מוצג מוצר ומוגש דו"ח כתוב.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: לתכנן ולבנות יישומי IOT משולבי חומרה ותוכנה המבוססים על בקרים חכמים כמו ESP וארדואינו ומשתמשים במחשוב עננים ובטלפון חכם. נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 2360332

2360334 מבוא לרשתות מחשבים

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00940412 ו- 02340218) או (02340218 ו- 01040034)

הקורס עוסק בעקרונות בסיסיים של רשתות תקשורת מחשבים ורשת האינטרנט. הנושאים הנלמדים בקורס: מודל השכבות, רשתות מקומיות ופרוטוקול Ethernet, רשתות IP, מבוא לשכבת התובלה ו-TCP, ארכיטקטורה של ראוטרים, רשתות סלולריות, רשתות WiFi, בקרת הגישה לערוצים משותפים, פרוטוקולי ARQ, תורת התורים, קודים לגילוי ולתיקון שגיאות.

2360340 פרויקט בתקשורת מחשבים

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360334)

מטרת הפרויקט להעמיק את הידע של הסטודנטים בפרוטוקולי תקשורת ולאפשר להם להתנסות במחקר ובפיתוח של פרוטוקולים אלה. הסטודנטים יבצעו פרויקט מקיף וחדשני בתחומים שהם בקדמת הטכנולוגיה של רשתות תקשורת מחשבים והאינטרנט. הפרויקט יבוצע בד"כ על פלטפורמת XUNIL תוך שימוש בכלים מתקדמים לסימולציה של רשתות. תוצאות למידה: בסיום הפרויקט הסטודנט יהיה מסוגל לבצע מטלות תכנותיות מורכבות הקשורות לפרוטוקולי תקשורת וטכנולוגיות רשת חדשניות.

2360342 מבוא לאימות תוכנה

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340293) או (02340292)

הכרת שיטות שונות לאימות תכניות ביחס למפרטים נתונים. הקורס מורכב משני חלקים. החלק הראשון סוקר שיטות דדוקטיביות. החלק השני סוקר שיטותבדיקת מודל. גישה דדוקטיבית (תכניות קלט-פלט): נכונות חלקית ועצירה של תכניות תרשימי זרימה. הגישה המצרפית-נכונות חלקית ועצירה. גישת בדיקת-מודל (תכניות תגובתיות): לוגיקות טמפורליות פסוקיות ומבני קריפקה. בדיקת מודל LTC עם הוגנות. הצגת SDDB ושימושיהם. בדיקת מודל סימבולית מבוססת .SDDB בדיקת מודל סימבולית חסומה, מבוססת TAS. הכרה והפעלה של כלי תוכנה לבדיקת-מודל.

2360343 תורת החישוביות

2 1 - 1 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 או 01040291)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02370343

מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק.

2360349 פרויקט באבטחת מידע

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360350)

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושא אבטחת מידע. הסטודנטים יעבדו בהנחיה צמודה.

2360350 הגנה ברשתות

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340123) או (00460209)

מבוא להגנה על מערכות מתוכנתות. הגנה על רשתות מחשבים. חולשות אבטחה. חומות אש. עקרונות תכן בסיסיים. יסודות: סודיות, פרטיות, שלמות, אימות מקור. רקע בקריפטוגרפיה. פרוטוקולי הזדהות ובקרת כניסה פרוטוקולי אבטחה ברשתות: CESPI ו-SLT.LSS. אבטחת תקשורת PEW וחולשותיה). וירוסים ותולעים. .PGP

2360351 מערכות מבוזרות

2 1 - 2 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123)

בקורס נלמדים עקרונות וארכיטקטורה של מערכות מבוזרות ויישומם במערכות אמיתיות המשמשות אותנו בחיי היומיום. הקורס משלב רקע תאורטי ומעשי,ובהתאם גם כולל תרגילי בית תאורטיים ומעשיים. בין היתר, הקורס דן בפיתוח מבוסס שרת/לקוח, שכפול, בעיית הקונצנזוס וגילוי נפילות תקשורת קבוצתית, סידור מלא ונסיבתי, תקשורת עמיתים, אחסון מבוזר, בלוקצ,יין וחסינות לתקלות ביזנטיות, אימון והסקה מבוזרים, והתאוששות מבוססת שמירת מצב. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להכיראת העקרונות הבסיסיים ואת האתגרים המרכזיים בתכנון ובמימוש של מערכות מבוזרות. 2. יוכלו לנתח את הפשרות (trade-offs) הכרוכות בבניית יישומים מבוזרים שהם מדרגיים, אמינים ועמידים בפני כשלים, ולי ישם מושגים מרכזיים כגון שכפול (Replication), עקביות (Consistency), קונצנזוס (Consensus), סבילות לתקלות (Fault Tolerance) ותיאום מבוזר (.(Distributed Coordination 3. לרכוש ירכשו ניסיון מעשי בתכנון, במימוש ובהערכת מערכות מבוזרות באמצעות כלים ומסגרות עבודה מודרניים,תוך פיתוח היכולת לנתח את נכונות המערכת, ביצועיה והיבטי האבטחה שלה. 4. יהיו מסוגלים להעריך באופן ביקורתי ארכיטקטורות של מערכות מבוזרות ולהתאים את תכנונן לדרישות של יישומים בעולם האמיתי.

2360359 אלגוריתמים 2

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360343 ו- 00940412) או (01040034 ו- 02360343)

אלגוריתמי קרוב לבעיות PN קשות. האלגוריתם של גולדברג לזרימה ברשתות. פתרונות יעילים לבעיות זרימה מיוחדות. אלגוריתמים אקראיים. שידוך בגרפים. התמרת פורייה הדיסקרטית ושימושיה. תכנות דינמי.

2360360 תורת הקומפילציה

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360353) או (02340129 ו- 02340118) או (02340118 ו- 01060156 ו- 01040290) או (01060156 ו- 01040293 ו- 02340118)

שפות ודקדוק. מבנה מהדר. שיטות פריסה בסיסיות. תרגום מכוון ע"י תחביר. טבלות סמלים. ארגון בזמן ריצה, יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

2360363 מסדי נתונים

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340293) או (02340292)

הנושאים הבסיסיים בתאוריה וישום של ניהול מסדי נתונים: המודלים הרלציוני והלוגי. שפות שאילתה: LQS, אלגברה רלציונית (AR) ותחשיב רלציוני(DRC). תכנון מסדי נתונים: דיאגרמות ישויות וקשרים (,(DRE תלויות בין נתונים וצורות נורמליות. מידע מובנה למחצה: שפת LMX כולל DTD ושפותהשאילתה HTAPX ו-.YREUQX

2360366 פרויקט במערכות הפעלה מ'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע. הפרויקט מיועד לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטים יתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.

2360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123) או (00460209)

סקירת שפות תכנות מקביליות, מנגנונים לסנכרון ולתקשורת בין תהליכים, מודלי זיכרון, חיפוש בגים, שעונים ווקטורים. חומרה מקבילית כולל מאיצים ווקטורים. הקורס כולל תרגילי תכנות. הקורס נותן דגש מיוחד על השימוש בכל הכלים הנ ל לעיבוד מידע מקבילי ומבוזר וכן לשימוש במקביליות לצרכי למידה חישובית, תחת הרציונל שתחומים אילו הם השימושים החשובים ביותר של מקביליות ועיבוד מבוזר כיום.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להבין איך לנצל משאבי חישוב מקביליים ומבוזרים, ובפרט לצרכי עיבוד מידע ולמידה חישובית ואיך למדוד את האפקטיביות של ניצול כזה.
2. לדעת את האפשרויות השונות בעיבוד מידע מקבילי ומבוזר וכן את המגמות העדכניות בתחום.

2360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים

2 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 00940412) או (00940412 ו- 01040291) או (01040222 ו- 02340247) או (01040291 ו- 01040222)

מקצועות זהים: 01060921

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה ויישומיהן האלגוריתמיים. השיטה הבסיסית - חוק בייס ואיחוד מאורעות. לינאריות התוחלת - שימוש בסיסי והגרלות עם תיקונים. למת הבידוד. שיטות ריכוז - המומנט השני, חסימת סטיות גדולות ומרטינגלים. הלמה הלוקלית. אי-שווי וני קורלציות. שיטת האנטרופיה - המשוואות הבסיסיות ושימושים. מבוא להילוכים מקריים .

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לדעת שיטות הסתברותיות בניתוח אל גוריתמים ובקומבינטוריקה, כולל הוכחת המשפטים הדרושים ויישומם. 2. לצבור ידע וניסיון 3.לפתור בעיות מהסוג המופיע באופן טבעי במחקרים בתאוריה של מדעי המחשב.

2360377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים

2 1 - 1 4 אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 00940412)

מודלים של חישוב מבוזר בגרפים. אלגוריתמים וחסמים תחתונים לבעיות גלובליות, כגון בניית עץ חיפוש לרוחב ועץ פורש מינימום. אלגוריתמים וחסמים תחתונים לבעיות לוקליות, כגון צביעה ומציאת קבוצה בלתי תלויה מקסימלית. בניית SRENNAPS ושימושיהם. חישוב בגרפים דינמיים, חישוב עם עצה, חישובים מקורבים, ועוד נושאים נוספים קשורים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט:

1. יכיר מודלים של חישוב מבוזר בגרפים ואת חשיבותם.
2. ידע לתכנן אלגוריתמים גלובליים תחת הגבלות רוחב-פס ולנתחם.
3. ידע לתכנן אלגוריתמים לוקליים ולנתחם.
4. יכיר שיטות להשגת חסמים תחתונים.

2360379 קידוד ואלגוריתמים לזכרונות

2 1 - 1 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (01040134 ו- 02340247)

זכרונות ומערכות לאחסון מידע, צפנים לכתיבות חוזרות וצפנים לכתיבה חד פעמית, מבנה זכרונות פלאש, הקשר בין הגברת כתיבה וגודל הזכרון, אלגוריתמים לניקוי זכרונות, מימוש צפנים בזכרונות פלאש, צפנים לתאים תקועים, צפנים עבור אילוצים בזכרונות, אפנון דרגות בזכרונות פלאש וצפנים מעל תמורות, צפנים לתיקון מחיקות, צפני שחזור מילים, צפנים עבור מערכות אחסון מבוססות דנ"א, וחסמים על קודים. תוצאות למידה: בסוף הקורס, הסטודנט יהיה בעל הבנה של: 1) קידודים ואלגוריתמים לזכרונות ומערכות אחסון מידע, 2) בניית צפנים עבור תיקון שגיאות ואילוצים בזכרונות.

2360491 תכנות מאובטח

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340124)

חולשות בשפות תכנות ומערכות הפעלה. ניתוח מעמיק של התקפות חריגות ממחסנית ו-POR (התקפות DETNEIRO NRUTER), והגנות כנגדן. התקפות על בסיסי נתונים (כגון NOITCEJNI LQS) והגנות כנגדן. אבטחה על ידי בקרת זרימה. ארגזי חול. ניהול זיכרון מאובטח. שיטות לתכנות בטוח. תכנון לאבטחה (YTIRUCES NGISED YB). דוגמת שרתי דוא"ל מאובטחים. עקרון ההפרדה לאבטחה. הוכחת אבטחה (NOITATSETTA). הגנה על תוכן (.(MRD תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יכיר את מגוון בעיות האבטחה של תכנות בשפות תכנות ובמערכות הפעלה. 2. ידע איך מתבצעות התקפות מרכזיות נגדתכניות לא מאובטחות. 3. יכיר שיטות ומנגנוני אבטחה שיוכל ליישם במערכות אותן יפתח במהלך לימודיו ואחריהם.

2360501 מבוא לבינה מלאכותית

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

שיטות יוריסטיות לחיפוש במרחבי מצבים. חיפוש בעצי משחק. שיטות ליצוג ידע באמצעות: לוגיקה, רשתות סמנטיות, מערכות מסגרת, רשתות הסתברותיות. נושאים נוספים לפי בחירת המרצה: מערכות לומדות, עיבוד שפות טבעיות, מערכות מומחה, תכנון.

2360502 פרויקט בבינה מלאכותית

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

קורס זה כולל פרויקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

2360503 פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1

- - - 7 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מחקר או קדם-מחקר הכולל סקר ספרות, מימוש באמצעות כתיבת תוכנה וכתיבת דו"ח מסכם. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות, לעיתים בהנחיית אסיסטנט. נושא הפרויקט יקבע ע"י המנחה בתיאום עם הסטודנטים. סמסטר ב' תשע"ט: פרויקט בתוכנה.

2360504 פרויקט המשך בתוכנה

- - - 6 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

ביצוע פרויקט תוכנה, תוך הרחבת פרויקט שהתבצע באחד הפרויקטים האחרים בפקולטה.

2360506 קריפטולוגיה מודרנית

2 1 2 - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360343 ו- 01040134 ו- 00940412) או (01040034 ו- 01040134 ו- 02360343)

סקירת התורה הקלאסית מקיסר עד שנון, כולל צפני הצבה, צפנים מושלמים ומרחק יחידות. צפני בלוקים SEA, SED ובחינת חוזקם. פונקציות תמצות ואימות. החידות של מרקל. חתימות חד פעמיות. צפני מפתח פומבי וחתימות. מבוא לתורת המספרים. ASR וגרסת רבין. שיתוף סוד. הוכחות ופרוטוקולי אפס-ידע, שיטת הזהוי של פיאט ושמיר. התחיבויות הדדיות. קריפטאנליזה דיפרנציאלית.

2360521 אלגוריתמי קירוב

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02360343)

אחת הדרכים להתמודד עם בעיות PN קשות היא בעזרת חישוב פתרון מקורב. השאלה הטיפוסית הנשאלת בהקשר זה היא מהו הקרוב הטוב ביותר שניתן להשיג כאשר זמן הריצה פולינומי. בקורס יוגדרו מושגי יסוד הקשורים לאלגוריתמי קרוב כגון: סכימות קרוב וסכימות קרוב פולינומיות מלאות (SAPF).נדון בקשת רחבה של טכניקות לקרוב בעיות באופטימיזציה קומבינטורית.

2360522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940412 ו- 02340247) או (02340247 ו- 01040034)

רקע ביולוגי. רקע אלגוריתמי: אלגוריתמי קרוב, היוריסטיקות חיפוש. דמיון בין מחרוזות: תכנות דינמי, היוריסטיקות מהירות יותר, התאמת מספר רב של מחרוזות. עצי תורשה: שיטות מבוססות תכונות, שיטות מבוססות מרחקים, בנית עצים מתתי עצים מושרים. מיפוי בעזרת היברידי קרינה: שערוכי הסתברויות מרביות, שרשרות מרקוב סמויות, אלגוריתמים מעשים המשתמשים ברדוקציה לבעית הסוכן הנוסע. מיפוי פיזי: קשרים לגרפי קטעים, שימושיםשל תכנות לינארי ותכנות בשלמים, בעית הכסוי: המודל של לנדר ווטרמן. תכנון שבבי .AND בנית סדרות מתוך מקטעים קצרים. מחשבי .AND

2360523 מבוא לביואינפורמטיקה

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (02340127 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340112) או (02340112 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340114) או (02340114 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340128) או (02340128 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340127)

יסודות אלגוריתמיים, סטטיסטיים ומעולם למידת המכונה המשמשים להבנת הגנום האנושי, האפיגנום, האבולוציה ומנגנוני מחלות. בכל שעור תתואר בעיה מתחום הביואינפורמטיקה, כולל הרקע הביולוגי שלה, ויוצגו עקרונות חישוביים לפתרון הבעיות. היישומים הביולוגיים בהם נעסוק יכללו: ניתוח רצף גנטי, ניתוח ביטוי גנים, רגולציה גנומית ואפיגנומית, קיפול חלבונים, וריאציה ואסוציאציות גנטיות, מיפוי מחלות, גנטיקה של אוכלוסיות, גנומיקה של סרטן וגנומיקה של תאים בודדים. נלמד גם ליישם את העקרונות בעזרת כלים ובסיסי נתונים מרכזיים מעולם הביואינפורמטיקה. במהלך הקורס יינתנו ארבעה תרגילי בית ,ובסוף הקורס התלמידים יבצעו פרויקט מחקרי מודרך ויציגו אותו ביום פוסטרים מרוכז.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטים יוכלו:

1. להסביר עקרונות מרכזיים מעולם מדעי החיים.
2. להסביר ולהדגים אלגוריתמים וכלים סטטיסטיים מרכזיים הנמצאים בשימוש לפתרון בעיות בביואינפורמטיקה.
3. לנתח סוגים שונים של מידע ביולוגי בעזרת כלים חישוביים.
4. לתכנן ולבצע פרויקט מחקרי (קטן היקף) תוך שימוש במאגרי מידע ביולוגיים וכלים חישוביים.

2360526 פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2

- - - 7 - חורף + אביב 3.0

פרויקט מחקר או קדם-מחקר הכולל סקר ספרות, מימוש באמצעות כתיבת תוכנה, וכתיבת דו"ח מסכם. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות, לעיתים בהנחייתאסיסטנט. נושא הפרויקט יקבע ע"י המנחה בתיאום עם הסטודנטים תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה בעל מיומנות בהגדרת פרויקט, מעקב אחריו, ומימושו בלוח זמנים שנקבע.

2360601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

2360602 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ו: הסתברות ואלגברה מודרנית. סמסטר ב' תשע"ז: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות סמסטר א' תשע"ח: מעבדת תיאוריה סמסטר ב' תשע"ח: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות . TNERRUC YTIVARG סמסטר א' תשע"ט: תורת המשחקים החישובית (בדגש על תכנון שווקים). סמסטרב' תשע"ט: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות. סמסטר ב' תש"ף: בדיקת פונקציות בוליאניות.

2360603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3

2 - - - - חורף + אביב 2.0

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ז: פיתוח אפליקציות לאנדרואיד ובניית יישומונים לטלפונים חכמים מבוססי מערכת ההפעלה אנרואיד. סמסטר ב' תשע"ז: אלגוריתמים מבוזרים בגרפים.סמסטר א' תשע"ח: פרויקט בתוכנה סמסטר א' תשע"ט: אלגוריתמים תת-לינאריים וסיבוכיות ב- .P סמסטר ב' תשע"ט: נושאים מתקדמים באימות של תוכנהואבטחה. סמסטר א' תש"ף: פרויקט בתוכנה.

2360608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8

2 1 2 - 2 חורף + אביב 3.0

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ט: קידוד ואלגוריתמים לזכרונות.

2360611 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 11

2 - - - - חורף + אביב 2.0

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר ב' תשע"ח: ניתוח תכניות וסינתזה של תוכנה סמסטר ב' תשע"ט: מודלים בחישוב חברתי.

2360620 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות זהים: 02360669

יוצגו מחקרים וכיווני מחקר עדכניים באלגוריתמים. סמסטר א' תשע"ז: טכניקות מתקדמות בתורת האלגוריתמים. סמסטר ב' תשע"ז: SEIGOLONHCET ATADGIB סמסטר ב' תשע"ח: שיטות מטריות באלגוריתמים. סמסטר א' תשע"ט: למידה חישובית, טכניקות באופטימיזציה קמורה. סמסטר ב' תש"ף: הנדסת אלגוריתמים.

2360634 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

2360651 נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מחקרים עדכניים בהנדסת תוכנה.

2360667 נו. במערכות לומדות והתנהגות אנושי

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360756)

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים במערכות לומדות והתנהגות אנושית סילבוס מפורט יפורסם לפני תחילת כל סמסטר בו יינתן הקורס.

2360700 תיכון תוכנה

2 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360703)

אנטרופיה של תוכנה והתועלת בתיכון תוכנה. תכנות הצהרתי ואימפרטיבי. ריפקטורינג, בדיקות אוטומטיות ובדיקות יחידה, כפילי בדיקות, ועלות בדיקות. הפשטה, הרכבה, וחלוקה למודולים. צימוד ולכידות, עקרונות ,DILOS תבניות תכן, גרף תלויות, והזרקת תלויות. שימוש חוזר בקוד, ירושה והרכבה. תכן מנשק תכנות יישומים ותיכון מונחה טסטים. שפות מוכוונות תחום פנימיות וחיצוניות, יצירת קוד אוטומטי. עקרונות פונקציונאליים בתיכון מונחה עצמים: המנעות ממצב משתנה, פונקציות טהורות, תיכון מונחה טיפוסים, טוטאליות ומונאדות. ארכיטקטורה של תוכנה, יישומי רשת וארכיטקטורת דגם- תצוגה-בקר.

2360719 גאומטריה חישובית

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340218)

טכניקות בסיסיות, מבני נתונים ואלגוריתמים לפתרון בעיות גאומטריות כגון חישובי קמור, חיתוכים של קטעים ישרים, דיאגרמת וורונוי ושילוש דלוני של קבוצת נקודות, שילוש פוליגון, חיפוש בתחום, תכנות לינארי, איתור נקודות במרחבים ממימד כלשהו. כן ילמדו מספר נושאים בגאומטריה דיסקרטית (כגון מספר-החיתוך של גרף).

2360757 פרויקט במערכות לומדות

2 - - 4 3 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00460211) או (02360781)

במסגרת המעבדה יערך פרויקט מקיף במערכות לומדות. קורסה זה מהווה המשך הקורס "מבוא למערכות לומדות" ומשמש להעמקתו. נושא הפרוייקט ילקח מאחד התחומים הנלמדים בקורס "מבוא למערכות לומדות": מערכות ללמידת מסווגים, מערכות ללמידת אסטרטגיות חיפוש, אלגוריתמים גנטיים ונושאים נוספים בתחום. הסטודנטים יעבדו יחידים או בקבוצות, בהנחיה ויעוץ של האסיסטנט והמורה.

2360764 סמינר במערכות הפעלה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340123)

סמינר זה יתמקד במערכות הפעלה ותוכנה. במסגרת הסמינר יידונו נושאים כגון ניהול זיכרון במערכות הפעלה, ארכיטקטורת אבטחת מערכות תוכנה, וכן מדידה ואופטימיזציה של ביצועים וצריכת משאבים. הסמינר ידגיש את האתגרים והפתרונות לנושאים "חמים" בתחום, ובמסגרתו יידונו מאמרים עדכניים מתוך כנסים אקדמיים מובילים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לרכוש הבנה מעמיקה של אחד מהעבודות (המאמרים) בקורס ויציגו אותו בסמינר.
2. להתאמן ולשפר את כישורי ההצגה שלהם, בדגש על הצגת עבודה מדעית.
3. ללמוד את סוגיות בוערות בתחום מערכות ההפעלה ואת שיטות מחקר הנהוגות.

2360765 תכנון ולמידת חיזוק במערכות AI

2 1 - 1 - אביב 3.0

מקצועות זהים: 00970203

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00970203

הקורס יוקדש להבנת ההיבטים החישוביים של קבלת החלטות סדרתית בסביבות בינה מלאכותית. המוקד יהיה בייעול התנהגותם של סוכנים עם משימות מורכבות תחת אי וודאות. בקורס נכיר שיטות AI מגוונות לקבלת החלטות כולל גישות לתכנון אוטומטי, למצבים בהם מודל הסביבה ידוע, ולמידת חיזוק, למצבים בהם המודל ידוע רק באופן חלקי.הקורס יכלול הן למידה של האספקטים התאורטיים של הגישות השונות והן בחינה מעשית של האלגוריתמים הנלמדים בסביבות שונות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר מגוון גישות למידול של מערכות AI, תוך דגשעל גישות לתכנון ולמידת חיזוק.
2. להבין ההבטחות התיאורטיות והמגבלות של אלגוריתמי AI שונים.
3. לרכוש נסיון פרקטי בעבודה עם כלי AI ויי שומם בסביבות AI שונות.

2360766 מבוא ללמידת מכונה

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (02340125 ו- 00940412) או (02340125 ו- 01040034)

מקצועות זהים: 02360756

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460195, 00960411

STATISTICAL METHODS FOR DATA CLASSIFICATION BY EXAMPLES! PAC LEARNING! VC DIMENSION! NEAREST NEIGHBORS ALGORITHM! DECISION TREES !LLINEAR SEPARATORS! SVM ALGORITHM AND THE KERNEL METHOD! CONVEX OPTIMIZATION WITH GRADIENT DESCENT AND STOCHASTIC GRADIENT DESCENT! VALIDATION AND MODEL SELECTION! GENERATIVE MODELS AND NAIVE BAYES! ENSEMBLE METHODS! FEATURE GENERATION AND SELECTION! NEURAL NETS! UNSUPERVISED LEARNING: DIMENSIONALITY _.REDUCTION! CLUSTERING

1. להכין נתונים לצורך לימוד מכונה.
2. לממש אלגוריתמים בסיסיים של למידתמכונה.
3. להשתמש באלגוריתמי למידה מונחית ולשערך את הצלחתם! תוך שימוש בספריות תוכנה סטנדרטיות והתנסות בנתונים.
4. לנתח תכונות של אל גוריתמי למידה! כגון סיבוכיות מספר דוגמאות! סיבוכיות חישובית! התאמת-יתר והתאמת-חסר! למידת PAC ומימד VC! וכ להסביר את המגבלות של תיאוריות אלה.

2360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי

2 - 3 - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

שיטות אלגוריתמיות שונות לפתרון בעיות תכנון תנועה רובוטיות. החל בשיטות מדוייקות למרחבי קונפיגורציה ממימד נמוך ועד למרחבים ממימד גבוה. לאחר מכן יילמדו גישות אשר יותר מתאימות למרחבים ממימד גבוה)שיטות מבוססות דגימה וכן חיפוש יוריסטי(. לבסוף יילמד איך האלגוריתמים הללו משתלבים באפליקציות רובוטיות כגון התקנים רפואיים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר מושגים בסיסיים ואתגרים בתכנון תנועה רובוטי.
2. לנתח את הסיבוכיות של אלגוריתמי תכנון תנועה רובוטי.
3. להבדיל בין גישות אלגוריתמיות שונות לתכנון תנועה רובוטי.
4. לדרג את ההתאמה של אלגוריתמי תכנון תנועה קיימים לבעיית תכנון תנועה נתונה.

2360768 פרויקט ברובוטיקה

- - - 9 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

הסטודנטים יתכננו! יממשו ויציגו פרוייקטים שונים בנושאי רובוטיקה . הפרוייקטים יוצעו על בסיס מאמרים מן הספרות השוטפת! ויכללו סקר ספרותקצר של בעיית תכנון רובוטית! אפיון פתרון ומימוש האלגוריתמים בסימולציות ועל רובוטים במעבדה דוגמת רובוטים קרקעיים! מניפולטורים או רחפנים. הסטודנטים יעבדו ביחידים או זוגות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לדרג אלגוריתמים וגישות לבעיות תכנון רובוטיות)לדוגמא! תכנון תנועה! תכנון משימה! סקירה אוטונומית! תכנון למערכות מרובות סוכנים(.
2. לממש אלגוריתמים לבעיות תכנוןרובוטיות הו בסימולציה והן על רובוטים.
3. לפרט ולהבדיל את הפערים בין התאוריה לפרקטיקה של אלגוריתמים ברובוטיקה. 4. לנתח סיבוכיות של אל גוריתמים ברובוטיקה.
5. לפתח אלגוריתמים לבעיות תכנון רובוטיות.

2360770 בינה מלאכותית ורובוטיקה

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יעסוק בגישות שונות לתכנון ואופטימיזציה של מערכות של רובוט יחיד ומערכות מרובות רובוטים. כלים לעיצוב יעיל של מערכות אלה מגיעים ממגוון תחומים של בינה מלאכותית (AI) כגון תכנון אוטומטי, קבלת החלטות סדרתית בתנאי אי ודאות, היסק מבוסס מודל, תורת המשחקים, מערכות מרובות סוכנים, למידת מכונה, למידה מחיזוקים (reinforcement learning) ועוד. מרכיב מרכזי בקורס יהיה הבנת הקשר בין מרחבים דיסקרטיים וסמליים‌לבין מרחבים רציפים וגאומטריים, שהוא חיוני לתכנון התנהגות של מערכות רובוטיות מודרניות. בפרט, נדון באינטגרציה בין תכנון משימות לבין תכנון תנועה ובקרה, וכיצד שילוב זה מאפשר התנהגות רובוטית יעילה. הקורס יכלול הן למידה של כלים תאורטיים שונים‌למידול מערכות רובוטיות והן‌עבו דה מעשית עם רובוטים בסביבות מדומות ובאופן פיזי. תוצאות למידה בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• לאפיין ולנתח גישות קלאסיות ומתקדמות בבינה מלאכותית לתכנון, חישה ובקרה של רובוטים, ובכללן שיטות לשילוב בין קבלת החלטות לטווח קצר ולטווח ארוך ושיטות ללמידת חיזוק.

• לנסח עקרונות המאפשרים שילוב בין תכנון משימות ברמת אבסטרקציה גבוהה לבין תכנון תנועה ובקרה.

• לתכנן ולנסח רכיבים חישוביים המאפשרים לרובוטים לחוש ולהבין את סביבתם, לתכנן פעולות, ולנוע בצורה יעילה.

• לבנות מודלים של מערכות רובוטיות חד-סוכניות ורב-סוכניות, וליישם שיטות לניתוח, הערכה ואופטימיזציה של התנהגות רובוטית בסביבות דינמיות ובלתי ודאי ות.

• ליישם ולהפעיל סוכנים רובוטיים בסימולציה ובסביבות פיזיות, תוך הדגמת היכולת לשלב תפיסה, קבלת החלטות ובקרה לכדי מערכת שלמה.

2360771 ניהול נתונים לקבלת החלטות מהימנות

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360363)

קורס זה יציג בפני הסטודנטים אלגוריתמים וטכניקות מתקדמות לניהול נתונים לצורך קבלת החלטות מהימנות המבוססות על נתונים. הקורס יעסוק בשלבים המרכזיים בתהליך קבלת החלטות מונעות נתונים, כולל אינטגרציית נתונים, ניקוי, חקירה, זיהוי הטיות, והתמודדות עם נתונים חסרים או לא עקביים. הקורס ישלב תיאוריה ופרקטיקה, ויאפשר לסטודנטים לפתח כלים ותשתיות ליצירת מסקנות אמינות מנתונים בעולם האמיתי.
תוצאות למידה: בסיוםהקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
• להסביר ולנתח כשלים נפוצים במאגרי נתונים ובתהליכי ניתוח.
• ליישם שיטות לעיבוד נתונים חסרים ולהעריך את השפעתן על תוצאות.
• לזהות ולהעריך הטיות נתונים שונות ולבנות תיקונים למניעתן.
• לתכנן וליישם תהליך ניתוח נתונים אמין מקצ ה לקצה.
• להעריך את יציבות ורובוסטיות המסקנות תחת הפרעות בנתונים.
• לבצע אינטגרציה של נתונים ממקורות שונים תוך בדיקת עקביות ואיכות.
• לבנות צינור עיבוד נתונים (pipeline) שמבטיח תקפות של מסקנות.

2360780 אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02340123)

אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי: אלגוריתמים הסימון והטאטוא, אלגוריתם ההעתקה, אלגוריתם ספירת המכוונים, אלגוריתמי דחיסת אובייקטים, אלגוריתמי דורות, אלגוריתם הרכבת, אלגוריתמים הפועלים בצעדים קטנים, אלגוריתמים תוך-כדי-ריצה, אלגוריתמים מקביליים, אלגוריתמים לזמן אמת, איסוף מבנים מעגליים עבור ספירת מכוונים, אלגוריתמים למערכות מבוזרות, שיטות הקצאה דינמית, אלגוריתמים המתחשבים בהתנהגות המטמון.

2360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360756 או 02360766 או 00460195)

הקורס מכסה מגוון רחב של אלגוריתמי למידה עמוקה ויישום יעיל שלהם על חומרה ייעודית. בפרט הקורס יכסה נושאים הבאים: פרספטרון רב-שכבתי, רשתות קונבולוציה, רשתות רקורסיביות, למידה בלתי מונחית, מודלים גנרטיביים, למידה על גרפים, דחיסת רשתות וכו. בחלק החומרתי נסקור ארכיטקטורות ייעודיות עבור אימון והאצת רשתות עצביות עמוקות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. ידע אספקטים תאורטיים ומעשיים של בניית רשתותעצביות עמוקות. 2. ידע לבנות רשתות עצביות עמוקות תוך שימוש בחבילות תוכנה ייעודיות. 3. ידע שיטות אופטימיזציה שונות המאפשרות ביצוע יעיל של אפליקציות למידה על מאיצים חישוביים. 4. יבצע פרויקט מחקרי מסכם.

2360801 סמינר במדעי המחשב 1

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר א' תשע"ז: לוגיקה סטנדרטית: סמסטר ב' תשע"ז: סמינר ברשתות בייסיאניות: סמסטר א' תשע"ח: קידוד ברשתות סמסטר ב' תשע"ח אוטומטים על עצמים אינסופיים (סמינר) סמסטר א' תשע"ט: אלגוריתמי קירוב סמסטר א' תש"פ: על גרפידה ברוין וסדרותיו.

2360802 סמינר במדעי המחשב 2

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תשע"ח: אלגוריתמים הפועלים במידע מוגבל. סמסטר ב' תשע"ח: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תש"פ: סמינר באימות אוטומטי עבור תכונות אבטחה. סמסטר א' תשפ"א: סמינר בלמידה עמוקה.

2360804 סמינר במדעי המחשב 4

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: ראיה תלת-ממדית וניתוח צורות. סמסטר א' תשע"ח: למידה-מכונה עבור תכנות סמסטר ב' תשע"ח: סמינר במידע וידע. סמסטר ב' תש"ף: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תשפ"א: סמינר מתקדם במערכות לומדות והתנהגות אנושית. סמסטרב' תשפ"א: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר.

2360805 סמינר במדעי המחשב 5

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: מערכות מרובות סוכנים. סמסטר א' תשע"ח: מנגנוני אבסטרקציה בשפות תכנות: ממחקר ליישום. סמסטר ב' תש"ף: סמינר בלמידה עמוקה. סמסטר א' תשפ"א: סמינר מתקדם בתורת המשחקים החישובית.

2360813 סמינר באלגוריתמים

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

2360819 סמינר ברשתות תקשורת מחשבים

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

2360828 פרויקט במערכות מחשבים

- - - 6 3 חורף + אביב 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע.הפרויקט מיועד לסטודנטים לתואר מתקדם או סטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטים יתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.
"

2360833 סמינר באוטומטים ושפות פורמליות

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה, ופיתוח יכולות מחקריות של הסטודנטים.

2360860 עיבוד תמונות דיגיטלי

2 1 - 1 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340125 ו- 00940412 ו- 02340125 או 01040034 ו- 00440131 או 00940412 ו- 00440131 או 01040034)

מקצועות זהים: 00460200

מבוא לראיה ממוחשבת ולעיבוד תמונות. אותות ומערכות ליניאריות בדו-מימד. דגימה ושחזור של תמונה בסריגים אפיניים, תיאור תופעת הקיפול. קוונטיזציה סקלרית ווקטורית, קוונטיזציה בשילוב משוב שגיאה לשיקולים חזותיים, טיפול בתמונות צבע. שיפור תמונות בפעולות נקודה, מסננים ליניאריים ולא ליניאריים, ניקוי רעש, שיפור חדות, גילוי שפות. שחזור תמונה - יסודות, שערוך סטטיסטי מבוסס LM ו-PAM, פונקציות הסתברות לתמונות,שימוש בדוגמאות כתחליף. התמרות ליניאריות ושאינן ליניאריות בדו-מימד. ייצוגים פירמידליים לתמונות. מבוא לתורת האינפורמציה, יתירות בתמונות, דחיסת תמונות ללא אובדןועם אובדן. טומוגרפיה חישובית - התמרת ראדון והיפוכה, שיטות אלגבריות לשחזור מהיטלים. טיפול בסרטי וידאו - שערוך

2360861 ראיה חישובית גאומטרית

2 1 - 1 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 01040013) או (01040013 ו- 00440198) או (02340247 ו- 01040032) או (01040032 ו- 00440198) או (01040281 ו- 02340247) או (00440198 ו- 01040281)

שיטות חישוביות גאומטריות ואלגוריתמים בעיבוד והבנת תמונות. נחקור ישומים כגון שחזור צורות, חידוד תמונות צבע, אינטגרצית שפות, חישוב הסטים, צירי סימטריה, גאודטים מינימליים וחתימות אינווריאנטיות. נלמד כיצד לשלב ולהשתמש בכלים מורפולוגיה מתמטית, גאומטריה דיפרנציאלית, אלגוריתמים בתורת הגרפים, אנליזה נומרית וחשבון וריאציות.

2360927 מבוא לרובוטיקה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02340218)

טרנספורמציות הומוגניות, משוואות קינמטיות וקינמטיקה הפוכה, דינמיקה, בקרת סרוו, תכן מסלולים, הענות, ניווט רובוטי, ניווט רובוטי מונחה חיישנים, ראיה רובוטית ממוחשבת, בקרת רובוטים מבוססת ראיה, שפות פיקוד, תכנון פעולות ובינת מכונה.

2360992 אלגוריתמים קוונטיים

2 1 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 או 00460002 או 00440268 או 01140073)

מושגי יסוד בתורת האינפורמציה הקוונטית, ובחישוב רגיל והפיך. הכללת המונח "ביט" ל-"ביט-קוונטי" (QUANTUM BIT - QUBIT) . סופרפוזיציה, התאבכות, משמעות המדידה, וסביכות (שזירות) קוונטית.
מודל של חישוב העקבי עם עקרונות תורת הקוונטים. שערים קוונטים, חישוב קוונטי ומחלקות סיבוכיות.
האלגוריתמים הקוונטיים של דויטץ'-ג'וזה ושל סימון. אלגוריתם החיפוש של גרובר. אלגוריתם הפיקטור של שור, לשבירת קודי הצפנה חזקים.
אלגוריתמי וריאציה קוונטיים. בעיות קשות (NP) כגון SAT ו- MAX-CUT, וההקשר לחישוב קוונטי.
בעיית ההמילטוניאן הלוקאלי ומחלקת הסיבוכיות QMA.
הבסיס של תיקון שגיאות. תכנות אלגוריתם החיפוש של גרובר על מחשב קוונטי.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
.1. להכיר אלגוריתמים קוונטיים , לנתח אותם ולהבין את משמעות השיפורים ושינויים בהם.
2. להבין את היתרונות והקשיים בהשוואה לאלגוריתמים קלאסיים

2370267 מבנה מחשבים

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340118)

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים. תלויות בקרה וחיזוי קפיצות. עקרון זרם מידע) DATAFLOW (שבירת תלויותמדומות.מעבדים סופרסקלרים) VLIW)OUT-OF-ORDER (מערכת הזיכרון ומערכת האחסון. טכנולוגיות זיכרון ומגבלותיהן, זיכרונות מטמון, היררכיית מטמונים, קוהרנטיות מטמונים וקונסיסטנטיות זיכרון. זיכרון מדומה, תרגום מהיר של כתובות ,) TLB (הרחבות למכונות וירטואליות. ריבוי חוטים בחומרה) SMT, GPGPU (. מעבדים בעלי קונפיגורציה משתנה) FPGA, CGRA (.
תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל להבין:
1. את אבני הבנין של המחשב, את אופן העבודה של מעבדים מודרנים שיטות לתכנון .
2. מדדים לביצועי מעבדים ומערכת המחשב.
3. שיקולי תכנון מערכת יים של מערכות מחשב.
4. הקשרים וההשפעות ההדדיות בין רכיבי המעבד ומערכת המחשב.

2370343 תורת החישוביות

2 1 - 1 6 אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247)

מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק._: תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:
1. להכיר מודלים של חישוב, בפרט את מודל מכונת טיורינג.
2. להבדיל בין בעיות כריעות לבעיות בלתי כריעות.
3. להכיר את מושג החישוב היעיל)בזמן או בזיכרון(, ויוכל לסווג בעיות לכאלה הניתנות לפיתרון יעיל ובעיות ~קשות חישוביות~.
4. להבין וליישם את מושג הרדוקציה בין בעיות.