

# המחלקה להנדסת תוכנה שנתון תשע"ט

## המחלקה להנדסת תוכנה

ראש המחלקה  
פרופ' עמיר תומר

### חברי סגל מחלקה

פרופ' חיים אבירם, פרופ' מוחמד עכאשה, פרופ' עמיר תומר, ד"ר דן אהרוני, ד"ר אורי בן יעקב, ד"ר מלכי גרוסמן, ד"ר אוולין זכאי, ד"ר מייקל מיי, ד"ר מירה קיטרון-בלינקוב, מר אהוד וגנר, גבי סבטלנה פוסטילניק, מר יורם פיניאן, מר ניר אינזלר.

### מורים מן חוץ

ד"ר אנטולי ברונשטיין, ד"ר איאד סולימאן, ד"ר יוליה פבלודסקי, ד"ר אורית סלע-בן דוד, ד"ר רמי רשקוביץ, גבי נעמי אונקולוס, מר דרור בן עמי, מר אנדרי ברגר, מר יצחק גוזלי, מר ששון זרגרי, מר איתמר לחמן, מר איתמר לרון, מר וסים מחייל, גבי רחל מיי, גבי אביבה עבדל, מר אלעד רודה, גבי חנאן חדד-שוקרי, מר אורי שחם.

### רכזת המחלקה

גבי יעל יואלי

טל: 04-6653793

פקס: 0775653793

שעות קבלה: ימים א'-ה' בין השעות 09:00-12:00, 13:30-16:00 במשרד בית הספר להנדסה

אימייל: [yaely@kinneret.ac.il](mailto:yaely@kinneret.ac.il)

### מטרת הלימודים

מטרת תוכנית הלימודים בהנדסת תוכנה היא להכין את בוגריה להשתלב בצורה מיידית ואפקטיבית בתעשייה הישראלית כמהנדסי תוכנה בעלי ידע רב ורלוונטי ולאפשר להם פיתוח קריירה והתקדמות לאורך זמן. התוכנית מותאמת לצרכים הנוכחיים והעתידיים של התעשייה הישראלית, והיא מושתתת על התמקדות בנושאים בעלי אופי הנדסי מתקדם, תוך קישור מתמיד ליישומים המודרניים ותוך הקניית ראייה מערכתית רחבה, הן בלימודים העיוניים והן במעבדות ובפרויקטים היישומיים.

### מבנה הלימודים

התכנית מורכבת מ-160 נקודות זכות הנלמדות במשך 8 סמסטרים.

תוכנית הלימודים במחלקה בנויה משלושה רבדים:

א. קורסי יסוד, בעיקר מתמטיקה ופיסיקה, הנותנים תשתית ידע יציבה וקבועה בזמן. חלק זה הוא נכס חשוב

המהווה בסיס לכל הכשרה הנדסית, עם התאמות לפי הדרישות הספציפיות של כל מקצוע.

ב. קורסי הנדסה בסיסיים, המקנים ידע בסיסי רחב בדיסציפלינות השונות של הנדסת תכנה, ומכינים את

הסטודנט לפעילות בכל ענף מקצועי בהנדסת תכנה, אליו הוא עשוי להגיע.

ג. קורסי התמחות, הכוללים נושאים בחזית – הידע של הנדסת התוכנה, כגון: מערכות לומדות, הנדסת מערכות עתירות

תוכנה, ארכיטקטורה של מערכות תוכנה ועוד. שלב זה כולל גם פרויקט מסכם בו מתמודדים הסטודנטים עם פיתוח תוכנה

מקורית בהיקף משמעותי, הכולל את כל פעילויות ההגדרה, הניתוח, התכנון, המימוש והבדיקות.

**תוכנית הלימודים לסטודנטים המתחילים בתשע"ט**  
\*התוכנית כפופה לשינויים

**שנה א'**

| ש"ס | נ"ז         | סוג שיעור | שם הקורס            | קוד קורס |
|-----|-------------|-----------|---------------------|----------|
| 4   | 5           | הרצאה     | חדו"א 1             | 101011   |
| 3   | 0           | תרגיל     | חדו"א 1             | 101012   |
| 4   | 5           | הרצאה     | אלגברה ליניארית     | 101031   |
| 2   | 0           | תרגיל     | אלגברה ליניארית     | 101032   |
| 3   | 4.5         | הרצאה     | מבוא למדעי המחשב    | 141101   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מבוא למדעי המחשב    | 141102   |
| 1   | 0           | מעבדה     | מבוא למדעי המחשב    | 141104   |
| 2   | 3           | הרצאה     | מערכות ספרתיות      | 141121   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מערכות ספרתיות      | 141122   |
| 4   | 5           | הרצאה     | חדו"א 2             | 101021   |
| 3   | 0           | תרגיל     | חדו"א 2             | 101022   |
| 3   | 5           | הרצאה     | תכנות מונחה עצמים   | 141111   |
| 2   | 0           | תרגיל     | תכנות מונחה עצמים   | 141112   |
| 2   | 0           | מעבדה     | תכנות מונחה עצמים   | 141114   |
| 3   | 4.5         | הרצאה     | פיסיקה 1            | 101241   |
| 2   | 0           | תרגיל     | פיסיקה 1            | 101242   |
| 1   | 0           | מעבדה     | פיסיקה 1            | 101244   |
| 2   | 2.5         | הרצאה     | כלכלה הנדסית        | 143191   |
| 1   | 0           | תרגיל     | כלכלה הנדסית        | 143192   |
| 2   | 3           | הרצאה     | מתמטיקה דיסקרטית    | 101101   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מתמטיקה דיסקרטית    | 101102   |
| 2   | 2           | הרצאה     | לימודי חברה ומדינה  |          |
|     | <b>39.5</b> |           | <b>סה"כ לשנה א'</b> |          |

תנאי מעבר לשנה ב': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם.

**שנה ב'**

| ש"ס | נ"ז | סוג שיעור | שם הקורס             | קוד קורס |
|-----|-----|-----------|----------------------|----------|
| 3   | 5   | הרצאה     | מבוא לתכנות מערכות   | 142191   |
| 2   | 0   | תרגיל     | מבוא לתכנות מערכות   | 142192   |
| 2   | 0   | מעבדה     | מבוא לתכנות מערכות   | 142194   |
| 2   | 3   | הרצאה     | ארגון ותכנות מחשב    | 142211   |
| 2   | 0   | תרגיל     | ארגון ותכנות מחשב    | 142212   |
| 2   | 3   | הרצאה     | לוגיקה               | 122201   |
| 2   | 0   | תרגיל     | לוגיקה               | 122202   |
| 3   | 4   | הרצאה     | פיסיקה 2             | 102251   |
| 2   | 0   | תרגיל     | פיסיקה 2             | 102252   |
| 3   | 4   | הרצאה     | מבני נתונים          | 142121   |
| 2   | 0   | תרגיל     | מבני נתונים          | 142122   |
| 3   | 4   | הרצאה     | הסתברות              | 102111   |
| 2   | 0   | תרגיל     | הסתברות              | 102112   |
| 2   | 3   | הרצאה     | משוואות דיפרנציאליות | 101041   |

|   |           |       |                          |        |
|---|-----------|-------|--------------------------|--------|
| 2 | 0         | תרגיל | משוואות דיפרנציאליות     | 101042 |
| 2 | 3         | הרצאה | אלגוריתמים               | 142181 |
| 2 | 0         | תרגיל | אלגוריתמים               | 142182 |
| 2 | 3         | הרצאה | מבנה מחשבים <sup>1</sup> | 142131 |
| 2 | 0         | תרגיל | מבנה מחשבים              | 142132 |
| 2 | 3         | הרצאה | אוטומטים ושפות פורמאליות | 142141 |
| 2 | 0         | תרגיל | אוטומטים ושפות פורמאליות | 142142 |
| 3 | 4         | הרצאה | מערכות מסדי נתונים       | 143241 |
| 2 | 0         | תרגיל | מערכות מסדי נתונים       | 143242 |
| 2 | 3         | הרצאה | מבוא לסטטיסטיקה          | 102121 |
| 2 | 0         | תרגיל | מבוא לסטטיסטיקה          | 102122 |
|   | <b>42</b> |       | <b>סה"כ לשנה ב'</b>      |        |

תנאי מעבר לשנה ג': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם.

### שנה ג'

| ש"ס | נ"ז         | סוג שיעור | שם הקורס                                 | קוד קורס |
|-----|-------------|-----------|------------------------------------------|----------|
| 2   | 3           | הרצאה     | שיטות נומריות                            | 102091   |
| 2   | 0           | תרגיל     | שיטות נומריות                            | 102092   |
| 2   | 0           | מעבדה     | שיטות נומריות                            | 102094   |
| 2   | 3           | הרצאה     | יסודות בינה מלאכותית                     | 143271   |
| 2   | 0           | תרגיל     | יסודות בינה מלאכותית                     | 143272   |
| 3   | 4           | הרצאה     | מערכות הפעלה                             | 143171   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מערכות הפעלה                             | 143172   |
| 3   | 3           | הרצאה     | ממשק אדם מחשב                            | 143231   |
| 2   | 3           | הרצאה     | תורת החישוביות                           | 143261   |
| 2   | 0           | תרגיל     | תורת החישוביות                           | 143262   |
| 2   | 3           | הרצאה     | מערכות זמן אמת <sup>2</sup>              | 144341   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מערכות זמן אמת                           | 144342   |
| 3   | 3.5         | הרצאה     | מיקרו מעבדים <sup>3</sup>                | 114401   |
| 1   | 0           | תרגיל     | מיקרו מעבדים                             | 114402   |
| 2   | 2.5         | הרצאה     | עיבוד תמונה וראייה מממוחשבת <sup>4</sup> | 143331   |
| 1   | 0           | תרגיל     | עיבוד תמונה וראייה מממוחשבת              | 143332   |
| 2   | 3           | הרצאה     | מבוא לרשתות מחשבים                       | 143311   |
| 2   | 0           | תרגיל     | מבוא לרשתות מחשבים                       | 143321   |
| 3   | 3.5         | הרצאה     | אימות ובדיקות תוכנה                      | 144211   |
| 1   | 0           | תרגיל     | אימות ובדיקות תוכנה                      | 144212   |
| 4   | 4           | הרצאה     | הנדסת מערכות עתירות תוכנה                | 143221   |
| 2   | 2           | הרצאה     | לימודי חברה ומדינה                       |          |
|     | <b>37.5</b> |           | <b>סה"כ לשנה ג'</b>                      |          |

תנאי מעבר לשנה ד': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם, פטור מלימודי אנגלית

שנה ד'

| קוד קורס | שם הקורס                             | סוג שיעור | נ"ז         | ש"ס |
|----------|--------------------------------------|-----------|-------------|-----|
| 144237   | פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה 1           | פרויקט    | 4           | 8   |
|          | סמינר התמחות RT <sup>5</sup>         | הרצאה     | 3           | 3   |
| 144241   | מערכות מבוזרות                       | הרצאה     | 4           | 3   |
| 144242   | מערכות מבוזרות                       | תרגיל     | 0           | 2   |
| 143211   | נושאים מתקדמים במערכות הפעלה         | הרצאה     | 3           | 2   |
| 143212   | נושאים מתקדמים במערכות הפעלה         | תרגיל     | 0           | 2   |
| 144281   | רשתות מחשבים מתקדמות                 | הרצאה     | 3           | 2   |
| 144282   | רשתות מחשבים מתקדמות                 | תרגיל     | 0           | 2   |
| 144311   | ניהול פרויקטי תוכנה                  | הרצאה     | 3           | 3   |
| 144277   | פרויקט שנתי בהנדסת 2                 | פרויקט    | 4           | 8   |
| 144361   | פיתוח יישומי אינטרנט                 | הרצאה     | 2.5         | 2   |
| 144362   | פיתוח יישומי אינטרנט                 | תרגיל     | 0           | 1   |
| 100411   | יזמות                                | הרצאה     | 2.5         | 2   |
| 100412   | יזמות                                | תרגיל     | 0           | 1   |
| 144332   | הנדסת תוכנה זריזה                    | הרצאה     | 3           | 3   |
| 143181   | שפות תכנות                           | הרצאה     | 3           | 2   |
| 143182   | שפות תכנות                           | תרגיל     | 0           | 2   |
| 144351   | נושאים נבחרים- פיתוח בסביבת אנדרואיד | הרצאה     | 3           | 2   |
| 144352   | נושאים נבחרים- פיתוח בסביבת אנדרואיד | תרגיל     | 0           | 2   |
| 144251   | אבטחת מידע ותקשורת                   | הרצאה     | 3           | 2   |
| 144252   | אבטחת מידע ותקשורת                   | תרגיל     | 0           | 2   |
| 144321   | ארכיטקטורה של מערכות תוכנה           | הרצאה     | 3           | 3   |
|          | <b>סה"כ לשנה ד'</b>                  |           | <b>41.0</b> |     |
|          | <b>סה"כ לתוכנית הלימודים</b>         |           | <b>160</b>  |     |

קורסי בחירה:

1. שפות סקריפטים - 3 נ"ז
2. כלים מתמטיים ל Data Science – 3 נ"ז
3. מבוא לכריית נתונים -3.5 נ"ז
4. נתוני עתק Big Data -2.5 נ"ז
5. סמינר התמחות RT/DS -3 נ"ז

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 - שיעור

המספרים הממשיים. פונקציה ממשית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל להפיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה – אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל, סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים, טורי חזקות.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

א' 101011 ד"ר אולין זכאי יום ב' 8:00-12:00  
ב' 101011 ד"ר אולין זכאי יום ד' 08:00-12:00

## חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101011

א' 101012 מר ניר אינזלר יום א' 00:00-12:00

ב' 101012 מר ניר אינזלר יום ב' 00:00-16:00

### אלגברה ליניארית - שיעור

שדות, מספרים מרוכבים, וקטורים ב- $R^3$ . מערכות משוואות ליניאריות, מטריצות, שיטת החילוף, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים ליניאריים, בסיס, מימד. טרנספורמציות ליניאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי המילטון. מרחבי מכפלה פנימית, תהליך גראם-שמידט. טרנספורמציות הרמיטיות ואוניטריות, מטריצות סימטריות.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

א' 101031 ד"ר אורית סלע בן דוד יום ד' 00:00-12:00

ב' 101031 ד"ר אורית סלע בן דוד יום ב' 00:00-12:00

### אלגברה ליניארית - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101031

א' 101032 מר יורם פיניאן יום א' 00:00-14:00

ב' 101032 מר יורם פיניאן יום ג' 00:00-12:00

### מבוא למדעי המחשב - שיעור

חומרה ותוכנה, משתנים ומשמעותם בצריכת זיכרון מחשב, כולל משתנים רבי מימדים, טווח הכרה וקיום אופרטורים חישוביים, טיפוסיים, מבני נתונים בסיסיים, רקורסיה, משפטי בקרה והתנייה, תכן מובנה מודולארי, אלגוריתם ופתרון בעיות בסיסיות בשיטת רבדים, TOP DOWN ו-BOTTOM UP, טיפול בחריגים וניהול שגיאות, עקרונות בסיסיים לכתובה נכונה: צימוד ולכידות, הוכחת נכונות תכניות, עקרונות יעילות אלגוריתם וגישת הסיבוכיות.

3 ש"ס / 4.5 נ"ז / ש' / 55

א' 141101 פרופ' עמיר תומר יום ב' 30:00-15:30

### מבוא למדעי המחשב - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 141101, 141104

א' 141101 מר ששון זרגרי יום א' 00:00-15:00 קבוצה 1

מר ששון זרגרי יום ג' 30:00-18:30 קבוצה 2

### מבוא למדעי המחשב - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 141101, 141102

א' 141104 מר ששון זרגרי יום א' 00:00-16:00 קבוצה 1

מר ששון זרגרי יום ג' 30:00-19:30 קבוצה 2

### מערכות ספרתיות - שיעור

פעולות לוגיות, אלגברה בוליאנית, מערכות צירופים ומימושן באמצעים שונים. שיטות מינימיזציה אלמנטים לוגיים אלקטרוניים, צפנים שונים, אנליזה ותכנון של מערכות עקיבות סינכרוניות ואסינכרוניות, אלמנטים של זיכרון, מונים ורגיסטרים. דוגמאות תכנון של מערכות ספרתיות של פיקוד ושליטה. שיטות לפישוט מערכות עקיבות. מגבלות פעולתן של מערכות עקיבות.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

א' 141121 ד"ר דן אהרוני יום ג' 00:00-15:00

### מערכות ספרתיות - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 141121

א' 141122 מר וסים מחיול יום ג' 15:00-17:00 קבוצה 1, יום ג' 11:00-13:00 קבוצה 2,

### חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 - שיעור

וקטורים, מכפלה סקלרית ווקטורית. גיאומטריה במרחב, תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים, חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים ותכונות יסודיות. שיטות אינטגרציה ונוסחת החלפת המשתנים באינטגרלים מרובים, אנליזה וקטורית, אינטגרלים קויים ואינטגרלים משטחיים מהסוגים השונים. נוסחאות גרין, סטוקס והדיברגנס. שימושים בגיאומטריה ובפיסיקה.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10101, 10103

ב' 101021 ד"ר אוולין זכאי יום ב' 8:00-12:00

ק' 101021 ד"ר אורית בן דוד **טרם נקבע**

### חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 - תרגיל

3 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101022

ב' 101022 מר ניר אינסלר יום ד' 9:00-12:00

ק' 101022 מר ניר אינסלר **טרם נקבע**

### תכנות מונחה עצמים - שיעור

הכרת סביבת העבודה, מבנה תכנית בסיסית ב-Java, קלט ופלט, הידור, הרצה וניפוי שגיאות, טיפוסים נתונים בסיסיים, חזרה על טיפוסים נתונים מוגדרים אישית, מודל המחלקה, המרות טיפוסים, משפטי בקרה והתניה של השפה, מנגנון שגיאות ולכידת שגיאות, שימוש בהעמסה (Overloading) של מתודות.

עקרונות התכנות מונח העצמים (תמ"ע) שיוצגו הנם: הגישה למערכות מבוססות עצמים, העברת הודעות ותקשורת בין אובייקטים, מצביע יחוס והעברה על ידי ערך, הירארכיית אובייקטים וניצול זיכרון, עקרון הירושה, טיפוסים נתונים מופשטים, תכן מערכת בסיסי.

גישות אלגוריתמיות ליישום: רקורסיה וגישת האלגוריתם הרקורסיבי, כולל דוגמא לאלגוריתם מיון.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14110

ב' 141111 ד"ר דן אהרוני יום ג' 14:00-17:00

### תכנות מונחה עצמים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 141111

ב' 141112 ד"ר דן אהרוני יום ה' 10:00-12:00

### פיסיקה 1 תוכנה - שיעור

נושאים: וקטורים, קינמטיקה; חוקי ניוטון, תנועה בתווך צמיג; עבודה ואנרגיה, אנרגיה פוטנציאלית במערכות כלליות; תנע קווי ושימורו, מרכז-המסה, מערכות מרובות גופים, תנע זוויתי ושימורו, מכניקה של גופים קשיחים; תנועה הרמונית ותנודות. 3 ש"ס / 4.5 נ"ז / ש' / 55

ב' 101241 פרופ' מוחמד עכאשה יום ה' 12:30-15:30

ק' 101241 פרופ' מוחמד עכאשה – **טרם נקבע**

### פיסיקה 1 תוכנה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101241, 101244

ב' 101242 גב' סבטלנה פוסטילניק יום ה' 8:00-10:00

ק' 101242 גב' סבטלנה פוסטילניק – **טרם נקבע**

### פיסיקה 1 תוכנה - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 101241, 101244

ב' 101244 גב' רחל מיי יום ג' 12:00-14:00 (שתי קבוצות) יום ג' 17:00-19:00 (שתי קבוצות)

ק' 101244 - גב' רחל מיי – **טרם נקבע**

### **כלכלה למהנדסים - שיעור**

ביקוש והיצע: שווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו. פונקציות העלויות ועקומת ההיצע. מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר המקומי במשק. שער הריבית והשפעתו על ההשקעה. הביקוש לכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי והיצע הכסף. שווי משקל בשוק הכסף. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושער האינפלציה. בחירה בין חלופות הנדסיות.

3 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10101

ב' 143191 פרופ' חיים אבירם יום ד' 17:00-19:00

### **כלכלה למהנדסים - תרגיל**

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143191

ב' 143192 מר אורי שחם יום ה' 16:00-17:00

### **מתמטיקה דיסקרטית - שיעור**

תורת הקבוצות-מושגי יסוד, פעולות על קבוצות, יחסים ופונקציות, יחס שקילות, חשבון עוצמות ושיטת הלכסון של קנטור. קומבינטוריקה-עקרונות ספירה, חליפות, תמורות, צירופים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, משוואות נסיגה. פתרון נוסחאות נסיגה- שיטה ההצבה החוזרת, נוסחאות נסיגה לינאריות, נוסחאות נסיגה הומוגניות ולא הומוגניות, פונקציות יוצרות.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

ב' 101101 ד"ר אוולין זכאי יום ד' 14:00-16:00

### **מתמטיקה דיסקרטית - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101101

ב' 101102 יורם פיניאן יום ג' 12:00-14:00 קבוצה 1, יום ג' 8:00-10:00 קבוצה 2

### **מבוא לתכנות מערכות - שיעור**

קורס זה שם דגש רב על שילוב מערכות ופתרון יישום רב ממדים. כמו כן, קורס זה מרחיב ומעבה את ידע הסטודנט בשפת התכנות מונחה העצמים, שנלמדה בקורסים קודמים (ג'אוה). עיקרי השפה ותכנות מבוסס עצמים שיורחבו הנם: ממשקים (interfaces), אתחול מידע ובנאים (Constructors), הורסים (destructors), הכלה חזקה וחלשה, Aggregation, הרכבה (Composition), מחלקות פנימיות (Internal Classes), מרחבי שמות (Namespaces), שימוש במודולים וב-Assemblies, העמסת אופרטורים (Operator overloading), שימוש באירועים ולכידתם, הכרת XML והשימוש בו, מבוא לשימוש בתבניות עיצוב (Design Patterns) לבעיות ידועות.

עקרונות התכנות שיוצגו הנם: ריבוי תהליכונים (Threads), ריבוי תהליכים (Processes), ניהול מידע בקבצים.

עקרונות הנדסת התוכנה שישולבו במהלך ההרצאות: נהלי מערכת, ניהול גרסאות והידור נפרד, ניתוח דרישות, שימוש חוזר ברמת רכיבים (Code Reuse) ופיתוח מבוסס רכיבים (CBD — Component Based Development).

5 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14111

א' 142191 ד"ר דן אהרוני יום ב' 14:00-17:00

### **מבוא לתכנות מערכות - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 142191

א' 142192 ד"ר דן אהרוני יום ד' 10:00-12:00



### **מבוא לתכנות מערכות - מעבדה**

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 142191

א' 142194 ד"ר דן אהרוני - בתיאום

### **ארגון ותכנות המחשב - שיעור**

מבוא המחשב מנקודת המבט של המתכנת. ארגון זיכרון. מבנה פקודה. שיטות מעון. הסתעפויות וחוגים. דגלי בקרה. מחסנית. שגרות. מנגנוני העברת פרמטרים. רקורסיה. פסיקות קלט פלט ופסיקות יזומות על ידי המתכנת. מבנה האסמבלר. קישור וטעינה.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14110

א' 142211 ד"ר מלכי גרוסמן יום א' 11:00-13:00

### **ארגון ותכנות המחשב - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 14221

א' 142212 מר ששון זרגרי יום ב' 8:00-10:00 קבוצה 1

יום ד' 8:00-10:00 קבוצה 2

### **מבני נתונים - שיעור**

הקורס יקנה ידע במבני נתונים בסיסיים, באנליזה, ביישומים ובשימושים שונים שלהם. יושם דגש על התאמת מבני הנתונים לצרכי הבעיה הנתונה. סוגי מבנים: מבנים פשוטים (רשימות, מחסניות ותורים), רשימות דילוגים, תורי עדיפות, ערמות, עצים דיגיטליים. (TREES) מיון וחיפוש. עצים וגרפים וייצוגיהם. הקצאת זיכרון, ערבול, איסוף אשפה.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10110, 12111

א' 142121 מר אלעד רודה יום ג' 10:30-13:30

### **מבני נתונים - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 102111

א' 142122 מר אלעד רודה יום ג' 13:30-15:30 קבוצה 1

יום ג' 15:30-17:30 קבוצה 2

### **הסתברות - שיעור**

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי ההסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים ופונקציות התפלגות, התפלגויות נפוצות בשימושים: בינומית, גיאומטרית, פואסונית, אחידה אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קווריאנס, סטטיסטיקת הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימוש לקרובים.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101021

א' 102111 ד"ר אנטולי ברונשטיין יום ה' 9:00-12:00

### **הסתברות - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 102111

א' 102112 מר יורם פיניאן יום ב' 8:00-10:00 קבוצה 2

יום ג' 8:00-10:00 קבוצה 1

### **פיסיקה 2 - שיעור**

מטענים וכוחות חשמליים; השדה החשמלי, חוק גאוס; אנרגיה אלקטרוסטטית ופוטנציאל חשמלי; מוליכים בש.מ. אלקטרוסטטי, קיבול; זרם והתנגדות, חוק אוהם; כא"מ ומעגלים חשמליים, חוקי קירכהוף, מעגלי RC; מטענים בשדה מגנטי; חוק אמפר, חוק ביו-סבר; חוק גאוס לשדה מגנטי. השראה מגנטית וחוק פרדיי, מעגלי RL. משוואות מקסוול; גלים אלקטרומגנטיים והספקטרום האלקטרומגנטי; אור וגלי-חומר; פיסיקה אטומית.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10124

א' 101211 פרופ' מוחמד עכאשה יום א' 8:00-11:00

### פיסיקה 2 - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101214, 101214

א' 101212 גב' סבטלנה פוסטילניק יום ב' 10:00-12:00

### אלגוריתמים - שיעור

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 מינימלי, מסלולים קלים ביותר, זרימה ברשתות, חתכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגבריות.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14212

ב' 142181 ד"ר רמי רשקוביץ יום ה' 8:00-10:00

### אלגוריתמים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 142181

ב' 142182 מר אלעד רודה יום ג' 10:00-12:00 קבוצה 1

יום ג' 12:00-14:00 קבוצה 2

### מבנה מחשבים - שיעור

ארכיטקטורות, שיקולי עלות/תפוקה. תכנון סט הפקודות, מיקום ומספר האופרנדים; שיטות מיעון, סוגי פקודות ואופרנדים. קומפילציה ויחסה לארכיטקטורה. בקרת המחשב, מסלולי נתונים ובקרה, מיקרו-תכנות לעומת HARDWIRED פסיקות, PIPELINE. בעיות PIPELINE ופתרונותיהן. בקרה וארגון של ארכיטקטורות מתקדמות. זיכרון ראשי, ארגונו ושיטת INTERLEAVING זיכרון משני. ארגון היררכי. זיכרון וירטואלי. זיכרון מטמון. מערכות קלט/פלט, מדדים וסוגים, ערוצים וממשקים. ארכיטקטורות RISC ו-CISC סוג ארכיטקטורות.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14211

ב' 142131 מר אנדרי ברגר יום ד' 8:00-10:00

### מבנה מחשבים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

ב' 142132 מר אנדרי ברגר יום ד' 10:00-12:00

### שפות סקריפטים - שיעור

בקורס יילמדו שיטות של אלגוריתמי למידה Machine Learning על בעיות אמיתיות. הצגת פתרונות ישומיים לבעיות מבוססות נתונים בתחומים שונים, זיהוי פנים, זיהוי תנועות, זיהוי דיבור, המלצות ודירוג, ניקוי תמונות, שתילת פרסומות ועוד. הפתרונות מתבססים על שימוש בשפות

סקריפטים Python ו-R.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם:

ב' 142151 ד"ר איאד סולימאן יום ד' 8:00-10:00

### שפות סקריפטים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 142151

ב' 142152 ד"ר איאד סולימאן יום ד' 10:00-12:00

### שפות תכנות - שיעור

אובייקט לעומת ייצוג, הגדרת תחביר טיפוס, נתונים אבסטרקטיים וקונקרטיים. מבני בקרה, רקורסיה ואיטרציה. שפה פונקציונאלית ואימפרטיבית. מנגנוני העברת פרמטרים ומימושיהם, חוקי טווח שונים ועוד. הגישה תהיה השוואתית בין ML, PROLOG, PASCAL ושפות אחרות. חלק מהקורס יוקדש ללימוד שפת התכנות Java כולל תכונות מודרניות רבות ככל שיספיק הזמן, הבדלים משפת C.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142191

ב' 143181 לא יתקיים בתשע"ט

### שפות תכנות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143181

ב' 143182 לא יתקיים בתשע"ט

### אוטומטים ושפות פורמאליות - שיעור

אוטומטיים ושפות רגולאריות. אוטומטים לא דטרמיניסטיים רדוקציה לאוטומטים דטרמיניסטיים. פעולות סגור של שפות רגולאריות, הכרעה. משפטי נרוד וקליני. אלגברה של ביטויים רגולאריים. מעבר מאוטומט לביטוי רגולארי ולהיפך. שפות חסרות הקשר. צורות נורמאליות. אוטומטים עם מחסנית. השפות המוגדרות על ידם הן חסרות הקשר, והמשפט ההפוך. למת הניפוח, פעולות סגור על שפות חסרות הקשר, דו-משמעות, PARSING.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

מקביל: 12220

ב' 142141 ד"ר איאד סולימאן יום ד' 14:00-16:00

### אוטומטים ושפות פורמאליות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 142141

ב' 142142 מר וסים מחייל יום ב' 14:00-16:00 קבוצה 1

יום ב' 12:00-14:00 קבוצה 2

### לוגיקה - שיעור

לקורס שתי מטרות עיקריות: הראשונה- להכיר מהי לוגיקה מתמטית ואת העקרונות של תורה מתמטית מופשטת. הגדרות פורמליות, הוכחות ומשמעותן. השנייה – להציג כלים מתחום הלוגיקה, בעיקר תחשיב הפסוקים והלוגיקה מסדר ראשון.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10110

א' 122201 ד"ר אוולין זכאי יום ב' 12:00-14:00

### לוגיקה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 122201

א' 122202 מר וסים מחייל יום ד' 8:00-10:00 קבוצה 1

יום ד' 10:00-12:00 קבוצה 2

### משוואות דיפרנציאליות - שיעור

מושגי יסוד : משוואה דיפרנציאלית רגילה, מיון, פתרון כללי של משוואה לינארית לא הומוגנית מסדר ראשון, פתרון משוואה מסדר שני עם מקדמים קבועים, משוואה לא הומוגנית מסדר שני, מערכת משוואות לינאריות, קיום ויחידות. מושגי יסוד : משוואה דיפרנציאלית חלקית, מיון, משוואה מסדר ראשון, משוואת החום, גלים ולפס – פתרונות בסיסיים, תכונות, קיום ויחידות, מידול.

3 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10101, 10103

ב' 101051 ד"ר מירה קיטרון בלינקוב יום ב' 14:00-16:00

### משוואות דיפרנציאליות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101051

ב' 101052 מר יורם פיניאן יום ב' 8:00-10:00 קבוצה 1

יום ב' 10:00-12:00 קבוצה 2

### מערכות מסדי נתונים - שיעור

הקורס מכסה נושאים בסיסיים בניהול מסדי נתונים יחסיים, כולל תיכון באמצעות ERD ונרמול, תרגום ERD למסד נתונים רציונאלי, שאילתות בשפת SQL, מבוא לניהול תנועות והתאוששות מנפילות. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד נתונים.

2 ש"ס / 3.0 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14220, 14222

א' 143241 גב' אביבה עבדל יום ד' 14:00-16:00

ב' 143241 ד"ר רמי רשקוביץ יום ה' 10:00-11:00

### מערכות מסדי נתונים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143241

א' 143242 גב' אביבה עבדל יום ד' 16:00-18:00

ב' 143242 גב' אביבה עבדל יום ב' 10:00-12:00 קבוצה 1

יום ב' 8:00-10:00 קבוצה 2

### מבוא לסטטיסטיקה - שיעור

סטטיסטיקה תיאורית: טבלאות, גרפים, מדדי מרכז ופיזור. סטטיסטיקה היסקית, התפלגות דגימה, אמידה נקודתית, תורת רווחי סמך והשערות סטטיסטיות לאוכלוסייה אחת ולשתי אוכלוסיות במקרה של מדגם גדול ובמקרה של מדגם קטן. קורלציה ורגרסיה פשוטה. ניתוח שונות.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10211

ב' 102121 ד"ר אנטולי ברונשטיין יום ה' 13:00-15:00

### מבוא לסטטיסטיקה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 102121

ב' 102122 גב' חנאן שוקרי-חדאד יום ב' 12:00-14:00 קבוצה 1

גב' חנאן שוקרי-חדאד יום ד' 14:00-16:00 קבוצה 2

### תורת החישוביות - שיעור

מכונות טיורינג. מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טיורינג. 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.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142201, 142141

ב' 123261 ד"ר דן אהרוני יום ג' 11:00-13:00

### תורת החישוביות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143261

ב' 123262 מר וסים מחיול יום ב' 00:10-8:

### מערכות הפעלה - שיעור

השימוש בשרותי מערכת ההפעלה. ניהול תהליכים: החלפת הקשר, תזמון תהליכים. תאום בין תהליכים מקבילים: בעיית הקטע הקריטי, סמפורים, העברת הודעות. ניהול זיכרון ראשי, זיכרון מדומה. ניהול פסיקות וחריגות, פסיקות שעון. ניהול קלט/פלט. אתחול. מערכות קבצים. טיפול בשגיאות חומרה ותוכנה תהליכים וחוסים, אלגוריתמי תזמון ומדדי ביצוע, ניהול זיכרון וירטואלי: אלגוריתמי דפדוף. גילוי והיחלצות מקיפאון הרחבות במבנה מערכת ההפעלה למחשב רב-מעבדים ולמערכות מבוזרות: מודלים, תקשורת בין מעבדים, ניהול זיכרון משותף מבוזר, מערכות קבצים על רשת מחשבים. הקורס מבוסס על כמות משמעותית של עבודה תכנותית

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142211

א' 143171 ד"ר מייקל מיי יום א' 00:16-13:

### מערכות הפעלה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143171

א' 143172 מר אנדרי ברגר יום ב' 00:16-14:

### ממשק אדם מחשב - שיעור

גישות לתכנון בחינה והערכה של ממשק משתמש- מחשב. סטנדרטים, הגדרת מטרות, העקרונות הבסיסיים בעיצוב ממשק המשתמש, הפסיכולוגיה של המשתמש, הגדרת פרופיל המשתמש והתאמת הממשק למשתמש, ממשקים מקובלים, השוואה בין ממשקים בסביבות שונות, ממשקים בכלים ממוחשבים שאינם מחשבים, עקרונות בבחירת פקדים, פיתוח פקדים לא סטנדרטיים, אמצעי קלט, עיצוב תצוגה ומסכים, סביבות פיתוח ממשקים, מדדים אובייקטיביים וסובייקטיביים לנוחות השימוש.

3 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142191

א' 143231 ד"ר דן אהרוני יום ג' 00:12-9:

### שיטות נומריות - שיעור

מבוא, חשבון שגיאות, קירובים לפונקציות, אינטרפולציה, ריבועים מינימליים ופולינומים אורתוגונליים, גזירה ואינטגרציה נורית, פתרון משוואות לא-ליניאריות. מבוא לפתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות רגילות. פתרון בעיות נומריות מסוגים שונים, תוכנות ספריית פתרוניות, הכרה ושימוש בספריות קיימות. סדנת היכרות עם תוכנת MATLAB.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14110,10102,10104

א' 102101 ד"ר מירה קיטרון-בלינקוב יום ב' 00:13-11:

### שיטות נומריות - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 102101

א' 102102 ד"ר יוליה סירוטה יום ג' 00:14-13:

### שיטות נומריות - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

א' 102104 ד"ר יוליה סירוטה יום א' 00:15-14:

### יסודות בינה מלאכותית - שיעור

בקורס יילמדו שיטות חיפוש היורסטי, טכניקות בסיסיות בהצגת ידע והיסק הסתברותי, מבוא ללמידה ממוחשבת ועקרונות בסיסיים של סוכנים מלאכותיים.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142181

ב' 143271 פרופ' עמיר תומר יום ב' 00:18-16:

## יסודות בינה מלאכותית - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143271

ב' 143272 פרופ' עמיר תומר יום ד' 10:00-12:00

## יזמות - שיעור

הסבר על חשיבות היזמות כאמצעי לפיתוח ושיווק של מוצרים חדשים. הסטודנטים יקבלו הסברים ותרגול על מהו תיק החברות ואיך מקימים חברה, מהם קרנות הון סיכון, פטנטים, הכנת תכנית עסקית, על גופים המסייעים ליזמים וכן יקבלו תיאור מספר רב של CASE STUDIES.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 143191

א' 100411 גב' קרן תמיר יום ג' 15:00-17:00

## יזמות - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 100411

ב' 100412 גב' קרן תמיר יום ג' 17:00-18:00

## נושאים מתקדמים במערכות הפעלה - שיעור

במסגרת קורס זה יתוכנן ויבוצע פרויקט בנושאי מערכות הפעלה. פרויקט זה מהווה המשך הקורס "מבנה מערכות הפעלה" ומשמש להעמקתו.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ה' / 55

קדם: 143171

ב' 143211 מר אנדרי ברגר יום ד' 8:00-10:00

## נושאים מתקדמים במערכות הפעלה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143211 מר אנדרי ברגר יום ד' 10:00-12:00

## מבוא לרשתות מחשבים - שיעור

קורס בסיסי ברשתות מחשבים. מבנה רשתות מחשבים, פרוטוקולי ARQ לשכבת הקו, שכבת ה-MAC ורשתות מקומיות, ארכיטקטורות לגישור רשתות מקומיות, מבוא ל-IP ול-TCP.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142181, 10211

ב' 143311 ד"ר מייקל מיי יום ד' 14:00-16:00

## מבוא לרשתות מחשבים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143311

ב' 143312 טרם נקבע יום ד' 16:00-18:00

## מבוא לכריית נתונים - שיעור

Mining חציבה/כריית נתונים, הינו תחום מחקרי ויישומי, העוסק בגילוי וזיהוי תבניות התנהגות וקשרים של ובין נתונים. בקורס יילמדו הנושאים הבאים:

תהליך גילוי ידע ממסדי נתונים (Knowledge Discovery in Databases), אלגוריתמים שונים לכריית נתונים, המסווגים לשתי קבוצות עיקריות: שיטות חקירת נתונים מסוג "למידה מונחית" (supervised learning) ו"למידה לא מונחית" (unsupervised learning).

כמו כן נלמד בקורס את השיטות לעבודה עם מערכות עצביות – Neural Networks.

שיטת החקירה תלויה בתחום הנחקר ובמבנה המידע המבוקש. במהלך הקורס יתרגלו הסטודנטים את התכנון והבנייה המעשית של מודלים שונים בכריית נתונים, אם על קבצים שונים ואם בעבודה מול מסדי נתונים אמתיים.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14218

א' 143161 מר דרור בן עמי יום א' 8:00-11:00

## מבוא לכריית נתונים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 143161

א' 143162 מר דרור בן עמי יום א' 11:00-12:00

## הנדסת מערכות עתירות תוכנה - שיעור

מהי מערכת ומהי מערכת עתירת תוכנה. רמות העניין האופייניות: רמת הארגון, רמת המערכת, רמות התוכנה (פריט, רכיב, יחידה). עקרונות פיתוח מונחה-מודלים. מודלים של מחזור חיי תוכנה, אבולוציה של מוצר, תהליכים איטרטיביים/אינקרמנטליים. הגדרת דרישות תוכנה - סיווג דרישות והקמת טבלת דרישות. UML כשפה סטנדרטית לניתוח ותכן תוכנה. ניתוח הדרישות – use cases ותרחישי פעולה. תכן מונחה עצמים. מימוש התוכנה - קידוד, מודולריות, שילובי תוכנה בסבבים. בדיקות תוכנה - אימות ותיקוף. אינטגרציה מערכתית ובדיקות מערכת. תהליכים תומכים – אחזקה, ניהול שינויים וניהול תצורה. הבטחת איכות ומדדי תוכנה.

4 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 122141,

ב' 143221 פרופ' עמיר תומר יום ב' 10:00-12:00 ויום ד' 10:00-12:00

## הנדסת תוכנה זריזה - שיעור

פיתוח תוכנה זריזה (Agile Software Development) היא גישה בהנדסת תוכנה המניחה שפיתוח תוכנה הוא ביסודו בעיה אמפירית, ולא ניתן לפתור אותה בשיטות המתבססות על חיזוי או תכנון. השיטה שוברת את המוסכמות הקיימות בתהליכי פיתוח ומציעה מהפך מחשבתי לגבי איך מפתחים ומנהלים פרויקטי תוכנה.

במהלך הקורס נלמד את עקרונות השיטה לאורך מחזור החיים בפיתוח תוכנה ונחוה דרך סימולציות ומשחקים כיצד צוות פיתוח אמור לעבוד בסביבה של אגיל.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם:

ב' 144431 ד"ר נעמי אונקולוס יום ה' 9:00-13:00 (אחת לשבועיים)

## הנדסת תוכנה זריזה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 144331

ב' 144332 ד"ר נעמי אונקולוס יום ה' 13:00-15:00 (אחת לשבועיים)

## פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה 1

מימוש מלא של הפרויקט שתוכנן בקורס המקדים. קביעת הציון על סמך טיב הפרויקט, בדיקות נכונות, איכות הקוד ודו"חות ביניים.

8 ש"ס / 4 נ"ז / מ' / 55

קדם: 143221, 142181, 143171

א' 144321 ד"ר מייקל מיי מועד: פרויקט סמסטריאלי

## מערכות מבוזרות - שיעור

חישוב מבוזר, פרימיטיביים לחישוב מבוזר, בעיות נפוצות במערכות מבוזרות ופתרון, טכניקות ואלגוריתמים, מערכת מידע מבוזרת, האינטרנט ויישומי אינטרנט כמערכת מידע מבוזרת, הסביבה בה נמצאים יישומי האינטרנט (TCP/IP), יישומים קיימים המשתמשים באינטרנט, יישומי שרת לקוח, יישומי עמית לעמית, כיצד לתכנת יישומי אינטרנט המשתמשים ב-TCP או ב-UDP, תכנון ותכנות (ב-Java) של יישום מבוזר.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14331, 14322, 14317

א' 144241 ד"ר מייקל מיי יום א' 9:00-12:00

## מערכות מבוזרות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 144241

א' 144242 ד"ר מייקל מיי יום ג' 13:00-15:00

### שיעור - Big Data

קורס Big Data (Hadoop EcoSys. , Map-Reduce, HDFS) כמויות הנתונים הנוצרות מידי יום ברשתות פנימיות וחיזונית של ארגונים הולכות וגדלות מידי יום. כלי העיבוד והניתוח הסטנדרטיים מוגבלים ביכולתם לעבד כמויות ונפחים אלו. שטף המידע העכשווי דרש פיתוח כלים מחוכמים יותר וארכיטקטורות חדשות המסוגלות להתמודד עם הכמויות מצד אחד, ועם מבנה ארגוני שונה של הנתונים, מאידך.

בקורס נלמד מהם המגבלות של הכלים הקיימים (הסטנדרטיים), מהם כלי Big-Data וכיצד הם מסייעים ופותרים חלק מן המגבלות. הקורס ילווה בחשיפת פלטפורמות עבודה בתחום

ה- Big-Data.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: אין

ב' 144361 מר דרור בן עמי יום ג' 8:00-10:00

### תרגיל - Big Data

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ': 144361

ב 144362 מר דרור בן עמי יום ג' 10:00-11:00

### כלים מתמטיים למבנה נתונים - שיעור

**פרשיית לימוד**

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

ב' 143341 מר דרור בן עמי יום ג' 13:00-15:00

### כלים מתמטיים למבנה נתונים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ש' / 55

צ': 143341

ב' 143342 מר דרור בן עמי יום ג' 15:00-17:00

### פיתוח יישומי אינטרנט - שיעור

הקורס כולל מבוא לשפת HTML ו CSS-3 ועיצוב מרובה מדיות בתקנים מתקדמים (רספונסיבי), כמו כן הקורס כולל למידה של ארכיטקטורות פיתוח מתקדמות בצד הקליינט באמצעות שפת

Angular מול בסיסי נתונים בצד השרת בטכנולוגיית node.js

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

ב' 144361 מר איתמר לחמן יום ד' 9:00-11:00

### פיתוח יישומי אינטרנט - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ': 144361

ב' 144362 מר איתמר לחמן יום ד' 11:00-12:00

### מיקרו-מעבדים - שיעור

מיקרו-מעבדים של 16, 32 ו- 64 סיביות: ארגון פנימי, מערכי הוראות, תפקוד החומרה. זיכרונות מוליכים למחצה וחיבורם למיקרו-מחשבים. בקרים לפסיקות, לקלט/פלט, לגישת זיכרון ישירה, לתקשורת וחיבורם למערכות מיקרו-מחשבים. מעבדי עזר ומערכות מרובות מעבדים.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 142131

ב' 114401 אנדריי ברגר יום ה' 13:00-16:00

### מיקרו מעבדים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ': 114401



ב' 114402 מר אנדריי ברגר יום ה' 00:17-00:16.

### **מערכות זמן אמת - שיעור**

הקורס ילמד ויתרגל את הסטודנטים מושגי יסוד במערכות זמן אמת אשר משולבות בהתקנים רבים, החל מטלפונים סלולריים וכלה במערכות בקרה רבות. הקורס יתחיל בלימוד מושגי היסוד של הגדרת מערכות זמן אמת, החומרות ושיטות התכנות של המערכות, וירחיב את הלימוד למערכות מרובות מעבדים אשר דורשות גישות חדשניות בחומרות, בתוכנות, בשיטות התזמון ובמערכת ההפעלה.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 14213,14317,

ב' 144341 מר אנדריי ברגר יום ה' 00:10-00:08

### **מערכות זמן אמת - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ': 144341

ב' 144342 מר אנדריי ברגר יום א' 00:12-00:10

### **רשתות מחשבים מתקדמות - שיעור**

מבוא לאינטרנט. WWW ופרוטוקולי HTTP. ביצוע שרתי אינטרנט, רשתות מהירות, רשתות אופטיות, רשתות סלולאריות. רשתות קבועות חיבורים. אלגוריתמים לתקשורת קבוצתית. פרוטוקולי ניתוב פנימי וחיצוני. השוואה בין פרוטוקולים המבוססים על החלפת וקטורי מרחקים לבין פרוטוקולים המבוססים על הפצת מצב מקומי. פרוטוקולים להפצה. פרוטוקולים להזמנת משאבים. ביצועי הפרוטוקולים ושיפורם.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 123311

א' 144281 מר איתמר לרון יום א' 00:14-00:12

### **רשתות מחשבים מתקדמות - תרגיל**

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צמוד: 144281

א' 144282 מר איתמר לרון יום א' 00:16-00:14

### **ניהול פרויקטי תוכנה - שיעור**

הקורס סוקר את תחומי הידע השונים בניהול פרויקטים ומציג גישות ושיטות לתכנון, יישום וניהול פרויקטים בכלל, ובתעשיית הטכנולוגיה-העילית בפרט. מחזור החיים של פרויקט: ייזום, תכנון, ביצוע, מעקב ובקרה וסגירת פרויקט. מבנה תכולת העבודה (WBS), אומדני עלות ולו"ז, ניתוח תלויות ונתיב קריטי. ניתוח וניהול סיכונים בפרויקט. ניהול ובקרת עלויות, ניהול ערך מזוכה (EV). ניהול האינטגרציה, ניהול הזמן, ניהול האיכות, ניהול הרכש, ניהול התקשורת, ניהול מש"א.

3 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 143221

א' 144311 פרופ' עמיר תומר יום ד' 00:17-00:14

### **אימות ובדיקות תוכנה - שיעור**

כללית: תפיסות ועקרונות של הבטחת איכות תכנה; מכלול הכלים המשמשים להבטחת איכות תכנה; כיווני פיתוח עתידי; פירוט: מבוא, הגדרות, גורמי איכות תכנה, מודל הבשלות הארגונית (CMM), תשתית מערכת האיכות: נוהלים, הוראות עבודה, פעולה מתקנת, ניהול תצורת תכנה ובקרת תיעוד, מדדי איכות ועלויות תכנה, הבטחת איכות תכנה טרם פרויקט, הבטחת איכות תכנה בניהול פרויקט. מבחני תוכנה: אימות ובדיקות תוקף, מבחני תכנה ממוחשבים, תקינה בינלאומית וישראלית להבטחת איכות תכנה, הסמכת אירגון העוסק בפיתוח תכנה על פי ISO 9001, מגמות עתידיות.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 12328

ב' 124421 ד"ר מלכי גרוסמן יום ב' 00:16-00:13

## אימות ובדיקות תוכנה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת" 55

צ: 124421

ב' 124422 ד"ר מלכי גרוסמן יום ב' 17:00-16:00

## פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה 2

קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה 1 מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ולמימוש של פרויקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. הסטודנטים עובדים בצוותים בהנחייתם של חברי סגל ומנחים מהתעשייה. בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובניית אב-טיפוס ראשוני. הציון ייקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס.

8 ש"ס / 4 נ"ז / מ' 55

קדם: 143171, 142181, 143221

ב' 144277 ד"ר מייקל מיי מועד: פרויקט סמסטריאלי

## נושאים נבחרים 2 - פיתוח אפליקציות אנדרואיד - הרצאה

בשנת 2013, ישראל הוכרזה כמדינה השנייה בעולם בשימוש בסמארטפונים. מערכת ההפעלה הנפוצה ביותר בשוק הסמארטפונים היום היא "אנדרואיד", מערכת הפעלה מבוססת Linux שפותחה ומנוהלת על ידי ה-Open Handset Alliance בראשות חברת Google. כפלטפורמה לפיתוח, יש לאנדרואיד ציפיות ששונות מהציפיות שמוכרות למי שהתרגל לפיתוח עבור Windows. הקורס יתמקד בלמידת אנדרואיד כמערכת הפעלה, כולל מודל מחזור החיים של אפליקציות, תקשורת ותיאום בין אפליקציות, גישה לרשת, ואחסון מידע. הקורס יכלול מחקרים חדשים על אנדרואיד ממאמרים אקדמיים. הסטודנטים ישתמשו בשפת Java ויפתחו פרויקט סמסטריאלי עבור סמארטפון אנדרואיד.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' 55

קדם: 14214, 14331, 14324, 14317

א' 144351 ד"ר מייקל מיי יום ג' 11:00-9:00

## נושאים נבחרים 2 - פיתוח אפליקציות אנדרואיד - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת" 55

צ: 144351

א' 144352 ד"ר מייקל מיי יום ג' 13:00-11:00

## אבטחת מידע ותקשורת - שיעור

איומים ודרישות אבטחה, עקרונות הקריפטוגרפיה המודרנית, הצפנה ומקריות, Hash ואימות זהות, מפתחות ציבוריים, שיתוף סודות, קריפטוגרפיה מבוזרת, ניהול מפתחות, סרטיפיקטים, אבטחת רשתות, אבטחת האינטרנט, ניהול אמון, בנקאות אלקטרונית, אבטחת תשלומים, כרטיסי אשראי, תשלומים בטלפונים סלולריים, מיקרו תשלומים, העברת כספים, שמירת פרטיות, אנונימיות, כסף דיגיטלי, הגנת תוכן, שרותי צד שלישי אמין (כספת אלקטרונית, אישורים נוטריונים, סוכנים).

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' 55

קדם: 14218

ב' 144251 ד"ר מייקל מיי יום ב' 12:00-9:00

## ארכיטקטורה של מערכות תוכנה - שיעור

ארכיטקטורת מערכת וארכיטקטורת תוכנה – ההיבטים השונים. מחזור החיים של הארכיטקטורה בתהליך פיתוח התוכנה. מאפייני איכות והשפעתם על הארכיטקטורה, תכן ארכיטקטורה, תיעוד ארכיטקטורת תוכנה, עדכון ובניה מחדש של ארכיטקטורה. ניתוח ארכיטקטורה והערכתה. גישה כמותית לקבלת החלטות בבניית ארכיטקטורת תוכנה. ארכיטקטורה מונחית-שירות (SOA). המעבר ממוצר בודד לקו-מוצרים.

3 ש"ס / 3 נ"ז / ש' 55

קדם: 143221

ב' 144321 פרופ' עמיר תומר יום ד' 17:00-14:00

