

תכנית לימודים משולבת במדעי המחשב ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה

תכנית לימודים מומלצת

שנה א'

בלחיצה על מספר ו/או שם הקורס בטבלאות למטה, ניתן לראות את שיבוץ וסילבוס הקורס במערכת השעות.

| סמסטר א' (1) | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|---|----|---|--------------------------------|-----------|
| חובה | | | | | | |
| זרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | מש' | מ | ת | ש | | |
| חדו"א 1ב', אלגברה לינארית במקביל | 6 | | 2 | 4 | מתמטיקה בדידה | 0368.1118 |
| | 2.5 | | 2 | 2 | השלמה מתמטית לפיזיקה | 0509.1117 |
| השלמה מתמטית לפיזיקה במקביל | 5 | | 2 | 4 | מכניקה קלאסית להנדסת חשמל | 0509.1118 |
| --- | 6 | | 2 | 5 | אלגברה לינארית | 0509.1724 |
| | 5 | | 2 | 4 | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1ב' | 0509.1746 |
| | 24.5 | | 29 | | סה"כ | |
| סמסטר ב' (2) | | | | | | |
| חובה | | | | | | |
| זרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | מש' | מ | ת | ש | | |
| מתמטיקה בדידה במקביל | 6 | | 2 | 4 | מבוא מורחב למדעי המחשב | 0368.1105 |
| מכניקה קלאסית להנדסת חשמל | 5 | | 2 | 4 | פיזיקה 2 | 0509.1829 |
| | 2 | | - | - | מעבדה בפיזיקה | 0509.1834 |
| חדו"א 1ב', אלגברה לינארית | 3.5 | | 1 | 3 | משוואות דיפרנציאליות רגילות | 0509.1745 |
| חדו"א 1ב', אלגברה לינארית | 4 | | 2 | 4 | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2ב' | 0509.1747 |
| | 20.5 | | 24 | | סה"כ | |

שנה ב'

| סמסטר א' (3) | | | | | | |
|---|-------------|---|-----------|---|----------------------------|-----------|
| חובה | | | | | | |
| דרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | מש' | מ | ת | ש | | |
| מבוא מורחב למדעי המחשב | 4 | | 1 | 3 | תוכנה 1 | 0368.2157 |
| מבוא מורחב למדעי המחשב, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה במקביל, תוכנה 1 במקביל | 4 | | 1 | 3 | מבני נתונים | 0368.2158 |
| חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב' | 3.5 | | 1 | 3 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 0509.2801 |
| משוואות דיפרנציאליות רגילות, פיזיקה 2 | 5 | | 2 | 4 | מעגלים ומערכות לינאריות | 0512.2832 |
| חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', משוואות דיפרנציאליות רגילות, פונקציות מרוכבות במקביל | 2.5 | | 1 | 2 | אנליזה הרמונית | 0509.2843 |
| אלגברה לינארית | 3.5 | | 1 | 3 | מערכות לוגיות ספרתיות | 0512.3561 |
| | 22.5 | | 25 | | סה"כ | |
| סמסטר ב' (4) | | | | | | |
| חובה | | | | | | |
| דרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | מש' | מ | ת | ש | | |
| מבני נתונים | 4 | | 1 | 3 | אלגוריתמים | 0368.2160 |
| מבני נתונים, תוכנה 1 | 2 | | | 2 | פרוייקט תוכנה ¹ | 0368.2161 |
| מבוא מורחב למדעי המחשב | 4 | | 1 | 3 | מודלים חישוביים | 0368.2200 |
| חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', שיטות דיפרנציאליות ואינטגרליות, אלגברה לינארית | 2.5 | | 1 | 2 | פונקציות מרוכבות | 0509.2844 |
| מעגלים ומערכות לינאריות | 2.5 | | 1 | 2 | מבוא להתקנים אלקטרוניים | 0512.2509 |
| פיזיקה 2, מעגלים ומערכות לינאריות | 4.5 | | 1 | 4 | שדות וגלים אלקטרומגנטיים | 0512.2526 |
| אנליזה הרמונית, מעגלים ומערכות לינאריות | 3.5 | | 1 | 3 | אותות ומערכות | 0512.2835 |
| | 23 | | 25 | | סה"כ | |

שנים ג' ו-ד'

סמסטר א' (5)

חובה

| מס' הקורס | שם הקורס | היקף בש"ס | | | | דרישות קדם | ניתן בסמסטר |
|-------------|----------------------------|-----------|---|-----------|-----|--|-------------|
| | | ש | ת | מ | מש' | | |
| 0368.2162 | מערכות הפעלה | 3 | 1 | | 4 | מבני נתונים, פרוייקט תוכנה, תוכנה 1 | 5 |
| 0368.3168 | סיבוכיות ¹ | 3 | 1 | | 4 | מודלים חישוביים, אלגוריתמים | 5 |
| 0512.3513 | מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים | 4 | 2 | | 5 | מבוא להתקנים אלקטרוניים, מבוא למערכות לינאריות | 5 |
| 0512.3632 | אותות אקראיים ורעש | 3 | 2 | | 4 | אותות ומערכות, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 5 |
| 0512.4400 | מבנה המחשב | 2 | 2 | | 5 | מערכות לוגיות ספרתיות, אלגוריתמים | 5 |
| סה"כ | | 23 | | 22 | | | |

סמסטר (6, 7 ו-8)

זתכנית כוללת קורסי חובה, מסלולי התמחות בהנדסת חשמל, וקורסי התמחות במדעי המחשב. קורסי החובה מהווים 150 מתוך 192 השעות של המכסה לתואר, ומותירים עוד 42 שעות לקורסי התמחות. 42 שעות אלה יתחלקו בצורה שווה בין מדעי המחשב והנדסת חשמל, עם אפשרות להעברה של לכל היותר 4 שעות מצד לצד. במסגרת 21 השעות בהנדסת חשמל, יש להשלים מסלול התמחות אחד מתוך המסלולים הבאים: חומרה, תקשורת, עיבוד אותות ובקרה. מסלול הנבחר יש להשלים 3 קורסים (כולל החובה) וכן את מעבדת החובה המתקדמת. את שאר השעות יש להשלים מתוך כלל קורסי המסלולים בהנדסת חשמל. ניתן גם לבחור מתוך קורסי תואר שני, באישור המרצה וראש המגמה. מומלץ לקחת את המעבדה המתקדמת בתקשורת מחשבים. במסגרת 21 השעות במדעי המחשב יש להשלים סדנא במדעי המחשב (5 ש"ס), סמינר במדעי המחשב (2 ש"ס), ועוד 14 שעות מכלל קורסי הבחירה במדעי המחשב – ראו קישור בהמשך. התמקדות באבטחת מידע (המפורטת בידיעון מדעי המחשב תחת אפשרויות קורסי הבחירה) הינה משותפת להנדסה ומדעי המחשב. השעות של קורסי הליבה בהתמקדות זו: **מבוא לאבטחת מידע** (0368.3065) ו**מבוא לקריפטוגרפיה** (0368.3049), יתחלקו בצורה שווה בין מכסת הנדסת חשמל למכסת מדעי המחשב.

חובה

| מס' הקורס | שם הקורס | היקף בש"ס | | | | דרישות קדם | ניתן בסמסטר |
|-----------|---------------------------------|-----------|---|---|-----|---|-------------|
| | | ש | ת | מ | מש' | | |
| 0368.2170 | לוגיקה למדעי המחשב ¹ | 3 | 1 | | 4 | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2ב' | 6 |
| 0368.3030 | רשתות תקשורת מחשבים או: | 3 | 1 | | 4 | אלגוריתמים, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 6 |
| 0512.4462 | מבוא לתקשורת מחשבים | 3 | 1 | 4 | 3.5 | מערכות הפעלה | 6 |
| 0512.3514 | מעגלים אלקטרוניים ספרתיים | 3 | 1 | | 3.5 | מערכות לוגיות ספרתיות, מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים | 6 |
| 0512.3594 | מעבדה במעגלים אלקטרוניים | | | 4 | 2 | מעגלים אלקטרוניים ספרתיים | 8/7 |
| 0512.4100 | מערכות תקשורת או: | 3 | 1 | 4 | 3.5 | אותות אקראיים ורעש | 8/6 |
| 0512.4200 | מבוא לעיבוד ספרתי של אותות או: | 3 | 1 | 4 | 3.5 | מבוא לניתוח אותות | 8/6 |
| 0512.4161 | תקשורת ספרתית או: | 3 | 1 | | 3.5 | אותות אקראיים ורעש | 7 |
| 0512.3543 | מבוא לתורת הבקרה | 2 | 1 | | 2.5 | | |
| 0512.4000 | פרוייקט ² | 4 | | | 6 | 130 שעות | 7 |

¹ ניתן להמיר באישור ועדת הוראה את הקורס לוגיקה למדעי המחשב ו/או סיבוכיות בקורסי בחירה מתקדמים במדעי המחשב שמספרם 0368.4xxx ופתוחים לתואר ראשון. מומלץ למי שבכוונתו להמשיך ללימודי תואר שני במדעי המחשב ללמוד את הקורסים לוגיקה למדעי המחשב וסיבוכיות.

² סטודנטים יכולים לקחת פרוייקט בהנחיית חברי סגל במדעי המחשב במסגרת סדנא מורחבת. לשם כך, נא לפנות לאחראי פרוייקטים בפקולטה להנדסה.

(תשע"ט)

השלמת המכסה של 192 שעות לתואר כוללת, מעבר לקורסי החובה לעיל, עוד 42 שעות בחירה. שעות אלו יתחלקו בצורה שווה בין מדעי המחשב והנדסת חשמל, עם אפשרות להעברה של לכל היותר 4 שעות מצד לצד.

| קורסי התמחות במדעי המחשב (סמסטר 6,7,8) | | | | | | | |
|--|--|---|----|--|----|--|-----------|
| חובה | | | | | | | |
| | | 5 | 3 | | 2 | סדנא במדעי המחשב | 0368.***x |
| | | 2 | | | 2 | סמינר במדעי המחשב | 0368.***x |
| בחירה | | | | | | | |
| | | | 14 | | 14 | קורסי בחירה במדעי המחשב - פירוט ברשימה הכללית באתר מדעי המחשב – | |

פרויקט מחקר למצטיינים

מטרת הפרויקט:

לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב בעבודה מחקרית ברמה גבוהה כבר במהלך התואר הראשון. הפרויקט למצטיינים מחליף את פרויקט הגמר הרגיל לתואר ראשון.

כללי הפרויקט:

1. הקבלה לפרויקט מחקר למצטיינים תעשה בסיום סמסטר שלישי ל-5 אחוז העליונים בתכנית חשמל אלקטרוניקה וחשמל אלקטרוניקה ומדעי המחשב ו-15 אחוז העליונים מחשמל אלקטרוניקה ופיזיקה.
2. את הפרויקט המחקרי ניתן יהיה להתחיל בסמסטר הרביעי ללימודים. משך הפרויקט 4-1 סמסטרים.
3. התקשרות בין מנחים לסטודנטים תתבצע בצורה אישית ויזומה על ידי הסטודנט.
4. בתוך חצי שנה מתחילת העבודה על הפרויקט, יהיה המנחה מחויב להצהיר כי הסטודנט יקבל ציון בעבור עבודת המחקר עד תום הזמן המיועד למחקר (גם אם בסופו של דבר לא יגיעו לתוצרים מחקריים המיועדים לפרסום כמו כתיבת מאמר – ראו סעיף 7).
5. סטודנטים יוכלו להחליף פרויקט/מנחה כל עוד נותרה להם שנה לסיום הלימודים.
6. פרויקט יוכל להיות מאויש גם על ידי זוג סטודנטים.
7. תוצרי הפרויקט – מאמר שהוגש לפרסום בכתב עת מדעי, לצורך זה גם פרסום ראשוני ב-ArXiv ייחשב. במקרה זה הסטודנט לא נדרש להציג סיכום נוסף של עבודתו. במקרה ולא הוגש מאמר לפרסום, יגיש הסטודנט עבודה מסכמת עליה יהיה חתום המנחה.

מסלולי התמחות בהנדסת חשמל

מסלול חומרה

| אופן הוראה | | | | | | | |
|------------|--|-----------|---|---|-----|--|-------------|
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף בש"ס | | | | דרישות קדם | ניתן בסמסטר |
| | | ש | ת | מ | מש' | | |
| 0368.3469 | תכנות מחשבים רבי ליבות ¹ | 3 | 1 | | 4 | תוכנה 1, מבני נתונים | 6/8 |
| 0512.4163 | מבוא לקודים לתיקון שגיאות | 3 | 1 | | 3.5 | תקשורת ספרתית במקביל | 7 |
| 0512.4461 | ארכיטקטורה של מחשבים (חובה במסלול) | 3 | 1 | | 3.5 | מבנה המחשב | 7 |
| 0512.4490 | מעבדה מתקדמת בארכיטקטורת מחשבים | | | 3 | 1.5 | מבנה המחשב | 7 |
| 0512.4492 | מעבדה מתקדמת במבנה המחשב (חובה במסלול) | | 1 | 3 | 2 | מבנה המחשב | 7/5 |
| 0512.4700 | טכנולוגיות מיקרו וננו אלקטרוניקה | 3 | 1 | | 3.5 | מבוא להתקנים אלקטרוניים | 7 |
| 0512.4703 | מבוא לתכנון מעגלי VLSI ² | 3 | 1 | | 3.5 | מערכות לוגיות ספרתיות, מבוא להתקנים אלקטרוניים, מעגלים אלקטרוניים ספרתיים במקביל | 8/6 |
| 0510.7405 | ארכיטקטורה מתקדמת של מחשבים | 2 | | | 2 | ארכיטקטורה של מחשבים | 7 |

הערות:

1. רישום לקורס "ארכיטקטורה מתקדמת של מחשבים", שהוא קורס תואר שני, מותנה בהסכמת המרצה.
2. את ה"מעבדה המתקדמת במבנה המחשב" אפשר ומומלץ לקחת בסמסטר 5.
3. מעבדת החובה במסלול היא המעבדה ה"מעבדה המתקדמת במבנה המחשב". ה"מעבדה המתקדמת בארכיטקטורת מחשבים" תיחשב כקורס בחירה במסלול.

¹ לא יינתן בתשע"ט.

² הקורס יינתן באנגלית.

מסלול תקשורת

| אופן הוראה | | | | | | | |
|----------------|--|-----------|---|---|---|--|-----------|
| ניתן בסמסטר | דרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | | מש' | מ | ת | ש | | |
| 7 | אותות אקראיים ורעש | 3 | - | - | 3 | תורת האינפורמציה (תואר שני) | 0510.6101 |
| 8 | תקשורת ספרתית | 3 | | | 3 | עקרונות קידוד וגילוי בתקשורת (תואר שני) | 0510.6102 |
| 7 | אותות אקראיים ורעש | 3 | 3 | | 3 | למידה מכונה סטטיסטית ¹ | 0510.6205 |
| 6 | אותות אקראיים ורעש | 3.5 | - | 1 | 3 | מערכות תקשורת (חובה במסלול) | 0512.4100 |
| 7 | אותות אקראיים ורעש | 3.5 | - | 1 | 3 | תקשורת ספרתית (חובה במסלול) | 0512.4161 |
| 8 | תקשורת ספרתית, מבוא לעיבוד ספרתי של אותות | 3.5 | - | 1 | 3 | העברה ספרתית של אותות | 0512.4162 |
| 7 | תקשורת ספרתית | 3.5 | - | 1 | 3 | מבוא לקודים לתיקון שגיאות | 0512.4163 |
| 7 | מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים, מערכות תקשורת | 3.5 | - | 1 | 3 | מעגלי תקשורת | 0512.4164 |
| 7/8 | מערכות תקשורת | 1.5 | 3 | - | - | מעבדה מתקדמת בתקשורת (חובה במסלול) | 0512.4190 |
| 7/8 | מבוא לתקשורת מחשבים, רשתות תקשורת ודיבור | 1.5 | 3 | 1 | | מעבדה מתקדמת בתקשורת מחשבים | 0512.4491 |
| 8 | תמסורת גלים ומערכות מפולגות, אותות אקראיים ורעש | 3.5 | 4 | 1 | 3 | מבוא לתקשורת אופטית | 0512.4602 |

מסלול עיבוד אותות

| אופן הוראה | | | | | | | |
|-------------|--|-----------|---|---|---|--|-----------|
| ניתן בסמסטר | דרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | | מש' | מ | ת | ש | | |
| 7 | באישור מרצה הקורס | 2 | 2 | | 2 | למידה עמוקה (קורס לתואר שני) | 0510.7255 |
| 7 | אותות אקראיים ורעש | 3 | 3 | | 3 | למידה מכונה סטטיסטית (קורס לתואר שני) | |
| 6/8 | אותות אקראיים ורעש | 3 | | | 3 | תורת שררוד (קורס לתואר שני) | 0510.6202 |
| 8 | מבוא לעיבוד ספרתי של אותות, תקשורת ספרתית | 3.5 | - | 1 | 3 | העברה ספרתית של אותות | 0512.4162 |
| 6 | אותות ומערכות | 3.5 | - | 1 | 3 | מבוא לעיבוד ספרתי של אותות (חובה במסלול) | 0512.4200 |
| 7 | אותות אקראיים ורעש, מבוא לעיבוד ספרתי של אותות | 3.5 | - | 1 | 3 | מבוא לעיבוד אותות סטטיסטי א': | 0512.4261 |
| 7 | אותות אקראיים ורעש, מבוא לעיבוד ספרתי של אותות | 3.5 | 1 | | 3 | עיבוד תמונות | 0512.4262 |
| 8 | עיבוד תמונות | 3.5 | 1 | - | 3 | עיבוד וניתוח וידיאו | 0512.4263 |
| 7 | מבוא לעיבוד אותות סטטיסטי | 1.5 | 3 | - | - | מעבדה מתקדמת לעיבוד ספרתי של אותות | 0512.4290 |
| 8 | עיבוד תמונות | 1.5 | 3 | - | - | מעבדה מתקדמת בעיבוד תמונות | 0512.4291 |
| 8 | אופטיקה קלאסית | 3.5 | - | 1 | 3 | מערכות הדמיה ועיבוד אופטי של נתונים | 0512.4603 |

מסלול בקרה

| אופן הוראה | | | | | | | |
|-------------|--|-----------|---|---|---|--|-----------|
| ניתן בסמסטר | דרישות קדם | היקף בש"ס | | | | שם הקורס | מס' הקורס |
| | | מש' | מ | ת | ש | | |
| 7 | אותות אקראיים ורעש | 3 | 3 | | 3 | למידה מכונה סטטיסטית (קורס לתואר שני) | 0510.6202 |
| 6/8 | מבוא לתורת הבקרה; אותות אקר' ורעש | 3.5 | | 1 | 3 | מבוא לבקרה לינארית מודרנית (חובה במסלול) | 0512.4362 |
| 7 | מבוא לתורת הבקרה | 3.5 | | 1 | 3 | מערכות משוב שימושיות (חובה במסלול) | 0512.4362 |
| 6/8 | מבוא לתורת הבקרה | 3.5 | | 1 | 3 | מבוא לבקרה ספרתית | 0512.4302 |
| 7 | פיזיקה קלאסית 1, מבוא לתורת הבקרה | 2.5 | | | 3 | מבוא לרובוטיקה | 0542.4622 |
| 6/7 | מבוא לתורת הבקרה | 1 | | | | מעבדת בקרה | 0512.3542 |
| 7/8 | מע' בבקרה; מבוא לבקרה לינארית מודרנית; מע' משוב שימושיות | 1.5 | | | | מעבדה מתקדמת בבקרה | 0512.4392 |

רשימת פטורים לבעל תואר הנדסאי

הפטור יינתן על סמך ציון ממוצע 80 לפחות בבחינות הגמר הממשלתיות (לא כולל פרויקט).

הנדסאי חשמל ואלקטרוניקה:

| | |
|----------------------------|-----------|
| מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים | 0512.3513 |
| מעגלים אלקטרוניים ספרתיים | 0512.3514 |
| מערכות לוגיות ספרתיות | 0512.3561 |
| מעבדה במעגלים אלקטרוניים | 0512.3594 |
| פרויקט | 0512.4000 |