**תכנית הלימודים בהנדסת חשמל מורחב ומתמטיקה ראשי - תשע"ו**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **סמס** | **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ה** | **ת** | **מ** | **שעות סמס** | **נ"ז סמס** | **נ"ז שנתי** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 83102 | פיזיקה 1 | 4 | 2 | - | 6 | 6  | 3 |
| 1 | **88112** | אלגברה לינארית 1 | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
| 1 | 83112 | חדו"א 1 | 4 | 3 | - | 7 | 7 | 3.5 |
| 1 | 83120 | מבוא לחישוב | 2 | 2 | - | 4 | 4 | 2 |
| 1 | 83002 | אשנב להנדסה | 2 | - | - | 2 | - | - |
| 1 | **88195** | מתמטיקה בדידה | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
|  |  | **סה"כ** | **20** | **11** | **-** | **31** | **29** | **14.5** |
|  |
| 2 | 83103 | פיזיקה 2 | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
| 2 | 83105 | מעבדה בפיזיקה  | - | - | 2 | 2 | 1 | 0.5 |
| 2 | **88113** | אלגברה לינארית 2 | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
| 2 | 83114 | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
| 2 | 83115 | משוואות דיפרנציאליות רגילות | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 2 | 83140 | מערכות לוגיות ספרתיות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 2 | 83002 | אשנב להנדסה | 2 | - | - | 2 | - | - |
|  |  | **סה"כ** | **19** | **8** | **2** | **29** | **26** | **13** |
|  |
| 3 | 83206 | מערכות לינאריות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 3 | 83210 | אנליזה הרמונית | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 3 | 83215 | משוואות דיפרנציאליות חלקיות | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 3 | 83238 | מעבדה במבוא להנדסת חשמל | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 3 | 83237 | מבוא להנדסת חשמל | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 3 | 83253 | תכן לוגי  | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1.5 |
|  |  | **סה"כ** | **12** | **5** | **4** | **21** | **18.5** | **9.25** |
|  |
| 4 | 83204 | מכניקה קוונטית שימושית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 83207 | שדות אלקטרומגנטיים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 83243 | מעבדה ביסודות התקני מוליכים למחצה | - | - | 2 | 2 | 1 | 0.5 |
| 4 | 83244 | יסודות התקני מוליכים למחצה | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 83245 | אותות ומערכות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 4 | **88231** | פונקציות מרוכבות 1 | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 4 | **88151** | שימושי מחשב במתמטיקה (מטלב) | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 4 | **88165** | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
|  |  | **סה"כ** | **21** | **9** | **2** | **32** | **31** | **15.5** |
|  |
| 5 | 83223 | תכנות מונחה עצמים | 2 | 2 | - | 4 | 4 | 2 |
| 5 | 83302 | אותות אקראיים ורעש | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 5 | 83303 | אלקטרוניקה לינארית | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 5 | **88376** | שיטות נומריות 1 | 2 | 2 | - | 4 | 4 | 2 |
| 5 | 83340 | מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרואופטיקה | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| **5** | **88211** | אלגברה מופשטת 1 | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 5 | 83308 | מעגלים אלקטרוניים ספרתיים | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
|  |  | **סה"כ** | **19** | **13** | **-** | **32** | **32** | **16** |
|  |
| 6 | 83315 | מעבדה למעגלים אלקטרוניים ספרתיים | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 6 | 83325 | מעבדה למעגלים אנלוגיים | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 6 | 83246 | מבוא לבקרה  | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | **88201** | גיאומטריה אנליטית ודיפרנציאלית | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 6 | **88222** | טופולוגיה | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
|  |  | **סה"כ** | **9** | **5** | **6** | **20** | **17** | **8.5** |
|  |
| 7 | 83305 | מעבדה למיקרו-מחשבים  | 1 | - | 3 | 4 | 2.5 | 1.25 |
| 7 | **88341** | אנליזה מודרנית  | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 7-8 | 83401 | פרויקט בחשמל | 7 | - | - | 7 | 7 | 3.5 |
|  |  | **סה"כ** | **11** | **2** | **3** | **16** | **14.5** | **7.25** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **סמס** | **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ה** | **ת** | **מ** | **שעות סמס** | **נ"ז סמס** | **נ"ז שנתי** |
|  |  | **מסלול תקשורת (תק)** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי חובה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 83310 | תקשורת ספרתית 1 | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 8 | 83415 | מעבדה מתקדמת בתקשורת | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 7 | 83455 | רשתות מחשבים ואינטרנט 1 | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 6 | 83320 | עיבוד ספרתי של אותות 1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83618 | תקשורת ספרתית 2 | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
|  |  | **סה"כ** | **11** | **6** | **3** | **20** | **18.5** | **9.25** |
|  |
|  |  | **קורסי בחירה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 83321 | עיבוד אותות סטטיסטי 1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83410 | תקשורת אנלוגית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 8 | 83454 | רשתות מחשבים ואינטרנט 2 | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83466 | תקשורת אופטית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83619 | טכניקות קליטה ושידור | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83626 | מבוא לקידוד תקשורת ספרתית | 2 | - | - | 2 | 2 | 1 |
|  |
|  |  | **מסלול עיבוד אותות (עא):** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי חובה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 83320 | עיבוד ספרתי של אותות 1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83321 | עיבוד אותות סטטיסטי 1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 8 | 83420 | עיבוד אותות סטטיסטי 2 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83425 | מעבדה מתקדמת לעיבוד ספרתי של אותות  | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 7 | 83624 | עיבוד ספרתי של אותות 2 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
|  |  | **סה"כ** | **12** | **4** | **3** | **19** | **17.5** | **8.75** |
|  |
|  |  | **קורסי בחירה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6,8 | 83119 | מבנה נתונים ואלגוריתמים 1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83310 | תקשורת ספרתית 1 | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 8 | 83622 | מבוא ללמידת מכונה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83623 | עיבוד אותות ברשתות | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83634 | למידה עמוקה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
|  |
|  |  | **מסלול ננו-אלקטרוניקה מעגלים ו- VLSI (נא):** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי חובה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 83311 | תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83313 | מעגלים משולבים ספרתיים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83314 | התקנים אלקטרוניים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 5 | 83316 | פיסיקה של מוליכים למחצה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83435 | מעבדה מתקדמת בננו- אלקטרוניקה ו- VLSI | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
|  |  | **סה"כ** | **11** | **4** | **3** | **18** | **16.5** | **8.25** |
|  |
|  |  | **קורסי בחירה:** |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 83611 | מעגלים משולבים אנלוגיים | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83612 | מעגלי ומערכות VLSI דיגיטליים | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83614 | תכנון מתקדם של מעגלי ומערכותVLSI 2  | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83615 | התקני ננו-אלקטרוניקה מתקדמים | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83625 | התקפות על מערכות חומרה  | 2 | - | 2 | 4 | 3 | 1.5 |
|  |
|  |  | **מסלול אלקטרו-אופטיקה (אא )** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי חובה:** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 83306 | קווי תמסורת ומערכות מיקרוגלים  | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 5 | 83316 | פיסיקה של מוליכים למחצה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 6 | 83440 | מבוא ללייזרים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83445 | מעבדה מתקדמת באלקטרואופטיקה | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
| 7 | 83466 | תקשורת אופטית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
|  |  | **סה"כ** | **11**  | **4** | **3** | **18** | **16.5** | **8.25** |
| **סמס** | **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ה** | **ת** | **מ** | **שעות סמס** | **נ"ז סמס** | **נ"ז שנתי** |
|  |  | **קורסי בחירה:** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 83307 | התקנים אלקטרוניים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83645 | מבוא למערכות MEMS | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83646 | גלאים אלקטרואופטיים מבוססי מל"מ | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83647 | סופר רזולוציה ומערכות דימות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 8 | 83648 | נושאים מתקדמים בתקשורת אופטית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83649 | אופטו-אלקטרוניקה, התקנים ומערכות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **מסלול ביו-הנדסה (בה)** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי חובה:** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 83201 | מבוא לביולוגיה למהנדסים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83661  | פיזיולוגיה כמותית  | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 83413 | Big Data Analysis | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 83660 | ביו-סנסורים +Bio-chips | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2 |
| 8 | 83411 | מעבדה מתקדמת בביו-הנדסה  | - | - | 3 | 3 | 1.5 | 0.75 |
|  |  | **סה"כ** | **12** | **4** | **3** | **19** | **17.5** | **8.75** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי בחירה:** |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 83412 | גנומיקה וביולוגיה מולקולרית | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83665 | ביולוגיה חישובית – ביואינפורמטיקה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83668 | דימות רפואי | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 83666 | בקרה למערכות ביולוגיות | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83667 | יסודות אופטיקה ביו-רפואית | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 8 | 83671 | ננורפואה | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **קורסי בחירה במתמטיקה** (6 נ"ז) |  |  |  |  |  |  |
| 6,8 | 88212 | אלגברה מופשטת 2  | 4 | 2 | - | 6 | 6 | 3 |
| 5,7 | 88311 | אלגברה מופשטת 3  | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 5,7 | 88202 | תורת הקבוצות | 3 | 2 | - | 5 | 5 | 2.5 |
| 6,8 | 88833 | אנליזה פונקציונלית | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | 88555 | תורת הגרפים  | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 6,8 | 88369 | חקר ביצועים | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 6,8 | 88577 | מבוא להצפנה | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| * הפקולטה שומרת לעצמה את הזכות לבצע שינויים בתכנית הלימודים ולעדכנה בהתאם.
* על כל סטודנט להתמחות בשניים מחמשת המסלולים (תקשורת, עיבוד אותות, ננו- אלקטרוניקה, אלקטרו- אופטיקה וביו-הנדסה).
* כל סטודנט חייב ללמוד סה"כ 4 קורסי בחירה: 2 קורסי בחירה בכל אחד משני המסלולים שבחר להתמחות בהם. דהיינו, 4 קורסי בחירה במסלולים בהם בחר להתמחות.
* סטודנט במסלול ננו-אלקטרוניקה שלומד גם במסלול אלקטרואופטיקה יחויב בקורס בחירה נוסף באחד משני המסלולים הללו לשם השלמת 7 קורסים במסלול (כיוון שקורס פיסיקה של מוליכים למחצה (83-316) הינו קורס חובה חופף לשני המסלולים).
* סדנת העשרה "תוכנת מטלב ושימושיה" (83-003) תתקיים בסמסטר 4 אשר תכלול 2 ש' הרצאה ו-2 ש' מעבדה, ללא נ.ז. והיא פתוחה לרישום עבור סטודנטים בשנת לימודיהם השנייה או השלישית. תינתן עדיפות ברישום לפרויקט בעיבוד אותות לבוגרי הסדנה.
* סדנת העשרה "תכן חומרה בשפת verilog" (83-004) תתקיים בסמסטר 6 ותכלול 2 ש' הרצאה ו-2 ש' מעבדה, תנתן ללא נ.ז. והיא פתוחה לרישום עבור סטודנטים ממסלול תקשורת וננו-אלקטרוניקה.
* על כל סטודנט ללמוד 12 שעות סמס' (6 נ"ז שנתיות) מקורסי הבחירה במתמטיקה המוצעים ברשימה הנ"ל. ניתן, באישור היועץ האקדמי לבחור קורסים אחרים מרשימת הקורסים במתמטיקה.
* סטודנט שיעזוב את המסלול המשולב ויחליט לסיים תואר בהנדסת חשמל בלבד יחויב בלימוד קורס בחירה חמישי מקורסי הנדסת החשמל ובסדנת מטלב (83-003), אלא אם למד את הקורס שימושי מחשב במתמטיקה (88-151).
* צבירת 39 נ"ז סמסטריאליות במקצועות המתמטיקה (מעבר לחובה בהנדסה מורחב) תקנה לסטודנט תואר משני במתמ'.
 |
| **\*\*\*מינימום לתואר:** מס' נ.ז. בקורסים בפקולטה להנדסה ובמחלקה למתמ' המינימלי הנדרש לקבלת תואר בהנדסת חשמל (מורחב) ובמתמטיקה (ראשי), לא כולל קורסי יסוד ביהדות, קורס כללי ואנגלית. על הסטודנט למלא אחר חובות אלה כמפורט בתקנון האוניברסיטה.\* היות ומס' הנ.ז. המופיע הינו המינימלי יש לשים לב כי מס' הנ.ז. יכול להשתנות בהתאם לבחירת מסלולי ההתמחויות השונים. נ"ז שנתי בהנדסת חשמל : 78.5 | **241 ש"ס****120.5 ש"ש**  |  | **112.5 נ"ז** |