

**הנדסה קוונטית - תשפ"א**

| סמס | מס' קורס | שם הקורס                     | ה         | ת         | מ        | שעות סמס  | נ"ז סמס   | נ"ז שנתי (ש"ש) |
|-----|----------|------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------------|
| 1   | 83110    | אלגברה לינארית               | 4         | 2         | -        | 6         | 6         | 3              |
| 1   | 83112    | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 | 4         | 3         | -        | 7         | 7         | 3.5            |
| 1   | 83116    | מתמטיקה בדידה 1              | 2         | 1         | -        | 3         | 3         | 1.5            |
| 1   | 83120    | מבוא להנדסת תוכנה ומחשבים    | 2         | 2         | -        | 4         | 4         | 2              |
| 1   | 83002    | אשנב להנדסה                  | 2         | -         | -        | 2         | -         | -              |
| 1   | 86115    | מכניקה                       | 4         | 2         | -        | 6         | 6         | 3              |
| 1   | 86112    | רעיונות מודרניים במיזיקה     | 2         | -         | -        | 2         | 2         | 1              |
|     |          | <b>סה"כ שנה א' סמסטר 1</b>   | <b>20</b> | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>30</b> | <b>28</b> | <b>14</b>      |
| 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         | -         | -              |
| 2   | 86120    | חשמל ומגנטיות                | 4         | 2         | -        | 6         | 6         | 3              |
| 2   | 86129    | מעבדה בפיסיקה כללית          | -         | -         | 2        | 2         | 1         | 1              |
| 2   | 86170    | מבוא לפיסיקה מודרנית         | 2         | 1         | -        | 3         | 3         | 1.5            |
|     |          | <b>סה"כ שנה א' סמסטר 2</b>   | <b>17</b> | <b>7</b>  | <b>2</b> | <b>26</b> | <b>23</b> | <b>12</b>      |

|   |       |                                   |           |           |          |           |             |              |
|---|-------|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|--------------|
| 3 | 83206 | מערכות לינאריות                   | 3         | 1         | -        | 4         | 4           | 2            |
| 3 | 83211 | פונקציות מרוכבות                  | 2         | 1         | -        | 3         | 3           | 1.5          |
| 3 | 83216 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה          | 3         | 1         | -        | 4         | 4           | 2            |
| 3 | 83237 | מבוא להנדסת חשמל                  | 3         | 1         | -        | 4         | 4           | 2            |
| 3 | 83238 | מעבדה במבוא להנדסת חשמל           | -         | -         | 3        | 3         | 1.5         | 0.75         |
| 3 | 86207 | מתמטיקה לפיסיקאים 3               | 4         | 2         | -        | 6         | 6           | 3            |
| 3 | 86209 | גלים                              | 3         | 2         | -        | 5         | 5           | 2.5          |
| 3 | 86210 | מכניקה אנליטית                    | 3         | 2         | -        | 5         | 5           | 2.5          |
| 3 | 86232 | מעבדה ממוחשבת                     | -         | -         | 3        | 3         | 1.5         | 1.5          |
|   |       | <b>סה"כ שנה ב' סמסטר 3</b>        | <b>21</b> | <b>10</b> | <b>6</b> | <b>37</b> | <b>35.5</b> | <b>17.75</b> |
| 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 | 86234 | תורת השדה האלקטרומגנטי            | 3         | 1         | -        | 4         | 4           | 2            |
| 4 | 86311 | תורת הקוונטים 1                   | 3         | 2         | -        | 5         | 5           | 2.5          |
| 4 | 86246 | אופטיקה                           | 4         | 2         | -        | 6         | 6           | 3            |
| 4 | 86248 | מעבדה אופטיקה                     | -         | -         | 4        | 4         | 1.5         | 1.5          |
| 4 | 86215 | תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1    | 3         | 1         | -        | 4         | 4           | 2            |
|   |       | <b>סה"כ שנה ב' סמסטר 4</b>        | <b>19</b> | <b>8</b>  | <b>6</b> | <b>33</b> | <b>32</b>   | <b>15.5</b>  |

|   |       |                                                                                      |           |           |          |           |           |             |
|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 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 | 83308 | מגלים אלקטרוניים ספרתיים                                                             | 3         | 2         | -        | 5         | 5         | 2.5         |
| 5 | 83253 | תכן לוגי                                                                             | 2         | 1         | -        | 3         | 4         | 1.5         |
| 5 | 83807 | מבוא לחישוב קוונטי א' (אליהו כהן)                                                    | 3         | 1         | -        | 4         | 4         | 2           |
| 5 | 86312 | תורת הקוונטים 2                                                                      | 3         | 2         | -        | 5         | 5         | 2.5         |
|   |       | <b>סה"כ שנה ג' סמסטר 5</b>                                                           | <b>19</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>32</b> | <b>31</b> | <b>15.5</b> |
| 6 | 83214 | כלים לאנליזה נומרית                                                                  | 2         | 2         | -        | 4         | 4         | 2           |
| 6 | 83246 | מבוא לבקרה                                                                           | 3         | 1         | -        | 4         | 4         | 2           |
| 6 | NEW-P | אינטראקציה של אור וחומר (מיכאל שטרן)                                                 | 3         | -         | -        | 3         | 3         | 1.5         |
| 6 | 86365 | אופטיקה מודרנית ולייזרים (מסלול א"א יוכלו ללמוד במקום את קורס מבוא ללייזרים - 83440) | 3         | 1         | -        | 4         | 4         | 2           |
|   |       | <b>סה"כ שנה ג' סמסטר 6</b>                                                           | <b>11</b> | <b>4</b>  | <b>0</b> | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>7.5</b>  |

|     |       |                                            |            |           |           |            |              |              |
|-----|-------|--------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|
| 7,8 | 83401 | פרויקט                                     | 7          | -         | -         | 7          | 7            | 3.5          |
| 7   | 86216 | פיזיקה סטטיסטית 2                          | 3          | 1         | -         | 4          | 4            | 2            |
| 7   | NEW-P | מעבדה מתקדמת בנושא מדע וטכנולוגיה קוונטיים | -          | -         | 4         | 4          | 2            | 1            |
| 8   | 86367 | מעבדה באופטיקה קוונטית                     | -          | -         | 4         | 4          | 3            | 1.5          |
| 8   | 86370 | פיסיקה המצב המוצק                          | 4          | 2         | -         | 6          | 6            | 3            |
|     |       | <b>סה"כ שנה ד'</b>                         | <b>14</b>  | <b>3</b>  | <b>8</b>  | <b>25</b>  | <b>22</b>    | <b>11</b>    |
|     |       |                                            | <b>121</b> | <b>54</b> | <b>22</b> | <b>198</b> | <b>186.5</b> | <b>93.25</b> |

|   |       |                                                                           |   |   |   |   |   |     |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|-----|
|   |       | <b>מסלול חישה קוונטית</b>                                                 |   |   |   |   |   |     |
|   |       | <b>קורסי חובה:</b>                                                        |   |   |   |   |   |     |
| 5 | 83340 | מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה                                     | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2   |
| 6 | 83649 | אופטו-אלקטרוניקה, התקנים ומערכות                                          | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2   |
| 6 | 83440 | מבוא ללייזרים (ניתן לבחור במקום את קורס אופטיקה מודרנית ולייזרים - 86365) | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2   |
| 7 | 83466 | תקשורת אופטית                                                             | 3 | 1 | - | 4 | 4 | 2   |
| 7 | NEW-P | טכנולוגיה קוונטית של אור - מדידה ותקשורת (אבי פאר)                        | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |
| 7 | NEW-E | ננו-פוטוניקה                                                              | 3 | - | - | 3 | 3 | 1.5 |

| 11   | 22  | 22 | 0 | 4 | 18 | סה"כ                                                                       |       |   |
|------|-----|----|---|---|----|----------------------------------------------------------------------------|-------|---|
|      |     |    |   |   |    | קורסי בחירה (ראה מטה קורסים נוספים שניתנים במחלקה לפיזיקה):                |       |   |
| 1.5  | 3   | 3  | - | - | 3  | מדידות קוונטיות מתקדמות                                                    | NEW-E | 6 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | פיסיקה של מוליכים למחצה (פטור ע"ס קורס פיסיקה המצב המוצק - 86370)          | 83316 | 5 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | תרמודינמיקה ישומית - מערכת הנעה, קירור, דימות וקרינה (פטור ע"ס קורס 86215) | 83644 | 6 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | - | 3  | אינפורמציה קוונטית מתקדמת                                                  | NEW-E | 7 |
| 2    | 4   | 4  | - | 1 | 3  | קוי תמסורת ומערכות מיקרוגלים                                               | 83306 | 7 |
| 0.75 | 1.5 | 3  | 3 | - | -  | מעבדה מתקדמת באלקטרואופטיקה                                                | 83445 | 7 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | - | 3  | טכנולוגיות מבוססות גרפן ומל"מ דו מימדיים                                   | 83609 | 7 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | התקנים וחומרים אופטואלקטרוניים מבוססי מל"מ                                 | 83628 | 7 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | גלאים אלקטרואופטיים מבוססי מל"מ                                            | 83646 | 7 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | - | 3  | חומרים קוונטיים (דורון נוה)                                                | NEW-E | 8 |
| 2    | 4   | 4  | - | 1 | 3  | אופטיקה קוונטית (אבי פאר)                                                  | 86840 | 8 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | - | 3  | דימות וסופר-רזולוציה קוונטית                                               | NEW-E | 8 |
| 2    | 4   | 4  | - | 2 | 2  | אופטיקה לא לינארית                                                         | 83915 | 8 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | סופר רזולוציה ומערכות דימות                                                | 83647 | 8 |
| 1.5  | 3   | 3  | - | 1 | 2  | נושאים מתקדמים בתקשורת אופטית                                              | 83648 | 8 |

|     |    |    |   |   |    | מסלול חישוב קוונטי                           |         |   |
|-----|----|----|---|---|----|----------------------------------------------|---------|---|
|     |    |    |   |   |    | קורסי חובה:                                  |         |   |
| 2   | 4  | 4  | - | 1 | 3  | מבני נתונים ואלגוריתמים 1                    | 83119   | 6 |
| 2   | 4  | 4  | - | 1 | 3  | עיבוד ספרתי של אותות 1                       | 83320   | 6 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | 1 | 2  | מבוא ללמידת מכונה                            | 83622   | 7 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | 1 | 2  | תורת האינפורמציה                             | 83620   | 7 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | 1 | 2  | למידה קוונטית (עדי מכמל)                     | NEW-E   | 8 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | - | 3  | הצפנה קלאסית וקוונטית                        | NEW-E   | 8 |
| 10  | 20 | 20 | 0 | 5 | 15 | סה"כ                                         |         |   |
|     |    |    |   |   |    | קורסי בחירה (ראה מטה קורסים נוספים בפיזיקה): |         |   |
| 2.5 | 5  | 5  | - | 2 | 3  | רשתות מחשבים ואינטרנט 1                      | 83455   | 5 |
| 2   | 4  | 4  | - | 1 | 3  | תקשורת ספרתית 1                              | 83310   | 6 |
| 2   | 4  | 4  | - | 1 | 3  | אלגוריתמים סטטיסטיים לעיבוד אותות            | 83321   | 6 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | 1 | 2  | תקשורת אנלוגית                               | 83410   | 6 |
| 1   | 2  | 2  | - | - | 2  | מודלים וניתוח מתמטי של רשתות                 | 83623   | 7 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | - | 3  | אינפורמציה קוונטית מתקדמת                    | NEW-E   | 7 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | - | 3  | מודלים תיאורטיים של חישוב קוונטי             | NEW-E   | 7 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | - | 3  | סימולציות קוונטיות                           | NEW-P+E | 8 |
| 2   | 4  | 4  | - | 1 | 3  | אופטיקה קוונטית (אבי פאר)                    | 86840   | 8 |
| 1.5 | 3  | 3  | - | 1 | 2  | מבוא לקידוד תקשורת ספרתית (לא יינתן בתש"פ)   | 83626   | 8 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| מס' נ.ז. | המיינמלי הנדרש בקורסים הפקולטטיביים בהנדסה קוונטית בתואר ראשון חינו 117, לא כולל קורסי יסוד ביהדות, קורס כללי ואנגלית. על הסטודנט למלא את חובות אלה כמפורט בתקנון האוניברסיטה. המיינמום חושב לפי 2 מסלולים התמחות וקורסי הבחירה לפי: 2*1.5 | 246<br>ש"ס<br>(123)<br>ש"ש | 117 נ"ז<br>שנתיות |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|

|                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| • הפקולטה שומרת לעצמה את האפשרות לבצע שינויים בתכנית הלימודים ולעדכנה בהתאם.                                                                                               |  |  |  |
| • על כל סטודנט במגמה להתמחות בשני המסלולים (חישוב קוונטי וחישה קוונטית).                                                                                                   |  |  |  |
| • כל סטודנט חייב ללמוד סה"כ 2 קורסי בחירה: קורס בחירה אחד בכל אחד משני המסלולים הקוונטיים                                                                                  |  |  |  |
| • סדנת העשרה "תוכנת מטלב ושימוש" (83-003) ללא נ.ז. והיא פתוחה לרישום עבור סטודנטים בשנת לימודיהם השנייה או השלישית. תינתן עדיפות ברישום לפרויקט בעיבוד אותות לבוגרי הסדנה. |  |  |  |
| • חלק מקורסי הבחירה עשויים להיפתח אחת לשנתיים.                                                                                                                             |  |  |  |
| • סטודנט שימשיך את לימודיו במסלול תואר שני ישיר בהנדסת חשמל, ילמוד קורס בחירה אחד פחות.                                                                                    |  |  |  |