**ידיעון תש"פ**

**תואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ובביולוגיה עם הדגש במדעי המוח**

"התכנית המפורסמת כאן מותנית באישור מוסדות האוניברסיטה.

לקראת הבידינג - אנא בדקו בעמוד זה וודאו כי לא חלו שינויים בתכנית."

**יועצים אקדמים:**

ד"ר מרק שיין אידלסון (ביולוגיה)                       ד"ר נועם בן אליעזר (הנדסה ביו-רפואית)

shein.mark@gmail.com noambe@tauex.tau.ac.il

**מבנה תכנית הלימודים**

תכנית הלימודים נמשכת ארבע וחצי שנים, עם אפשרות לסיים בארבע שנים. התכנית מבוססת על תכניות הלימוד החד-חוגיות לתואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית ובביולוגיה ובנוסף קורסים ייעודיים במדעי המוח. התכנית כוללת קורסים במתמטיקה, בפיזיקה ובהנדסה (שיינתנו בפקולטה להנדסה) ומקורסים בביולוגיה ובפרט בתחום המוח, שיינתנו בפקולטה למדעי החיים ובבית הספר סגול למדעי המוח. שנות הלימוד המתקדמות (ג'- ד') כוללות קורסים ייחודיים שיעסקו בשיטות מתמטיות ופיזיקליות לחקר מוח (ביופיזיקה, חישוביות עצבית, טכנולוגיות דימות, רישום פעילות מוח) ובכלל זה פרויקט מחקר/פיתוח רב תחומי בתחום המוח.

**תנאי מעבר משנה לשנה**

המעבר מסמסטר לסמסטר בפקולטה להנדסה מותנה בעמידה בציון ממוצע של 65 לפחות בקורסי ההנדסה, בכפוף ל[תקנון הפקולטה להנדסה](http://www.eng.tau.ac.il/index.php?option=com_content&view=article&id=983&Itemid=627&language=he-IL). המעבר משנה לשנה בקורסי הביולוגיה מותנה בעמידה בציון ממוצע של 80 לפחות. במידה וסטודנט יקבל ציון נכשל באחד הקורסים, ייערך דיון בוועדת ההוראה היחידתית בנוגע להמשך לימודיו בתכנית. שני ציוני נכשל יהוו סיבה להפסקת הלימודים בתכנית.

**תכנית הלימודים:**

סה"כ הנדסה ביו-רפואית:  139 ש"ס

סה"כ ביולוגיה ומדעי המוח: 106 ש"ס

סה"כ שעות לתואר: 245 ש"ס

**\*ייתכנו שינויים ועדכונים נוספים. יש להתעדכן באתר בית הספר למדעי המוח.**

**שנה א'**

**לימודי חובה - 66 ש"ס**

|  |
| --- |
| **ביולוגיה ומדעי המוח – שנתי – 2 ש"ס** |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 1500.1100 | סמינר - הכרות עם מערכת העצבים (שנתי) | 2 |  |  |  |  |  |  |
| **סמסטר א – סה"כ 32 ש"ס**  |
| **ביולוגיה ומדעי המוח – 13 ש"ס** | **הנדסה ביו-רפואית –19 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | ש | ת |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.1512 | מבוא לביולוגיה א' | 5 |  | 0509.1524 | אלגברה לינארית | 5 | 2 | 6 |
| 0455.1566 | כימיה כללית ואנליטית | 5 | 2 | 0509.1546 | חדו"א (1) | 4 | 2 | 5 |
| 1500.1003 | מבוא לפסיכולוגיה פיזיולוגית למדעי המוח – יינתן במסגרת סמינר שנה א' | 1 |  | 0509.1820 | תכנות (פייתון) | 2 | 2 | 3 |
|  |  |  |  | 0555.1161 | מבוא להנדסה ביו-רפואית | 2 |  | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **סמסטר ב – סה"כ 32 ש"ס**  |
| **ביולוגיה ומדעי המוח - 8 ש"ס** | **הנדסה ביו-רפואית 24 ש"ס** |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.1562 | כימיה אורגנית | 4 | 2 | 0509.1545 | משוואות דיפרנציאליות רגילות | 3 | 1 | 3.5 |
| 1500.1004 | מבוא למדעי הפסיכולוגיה (מקוון)  | 2 |  | 0509.1826 | פיזיקה 1 | 4 | 2 | 5 |
|  |  |  |  | 0555.1140 | הסתברות | 2 | 1 | 2.5 |
|  |  |  |  | 0509.1547 | חדו"א 2 | 4 | 2 | 5 |
|  |  |  |  | 0509.1834 | מעבדה בפיזיקה | 2 |  |  |
|  |  |  |  | 0555.1820 | תוכנה 2:מבנה נתונים ותכנות במטל"ב | 1 | 2 |  |

**שנה ב'**

**לימודי חובה - 72 ש"ס**

|  |
| --- |
| **מדעי המוח – שנתי – 8 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |  |  |  |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 1500.2005 | מבנה המוח  | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 1500.2006 | מבנה המוח - מעבדה | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 1500.5020 | סמינר סוגיות במדעי המוח ב' | 2 |  |  |  |  |  |  |
| **סמסטר א – סה"כ 30 ש"ס**  |
| **ביולוגיה – 3 ש"ס** | **הנדסה ביו-רפואית -27 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |  |  |  |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
|  | קורס בחירה | **3** |  | 0509.2843 | אנליזה הרמונית | 2 | 1 | 2.5 |
|  |  |  |  | 0509.1829 | פיזיקה (2) | 4 | 2 | 5 |
|  |  |  |  | 0512.1201 | מבוא למערכות ומעגלים חשמליים | 4 | 2 | 5 |
|  |  |  |  | 0509.2844 | פונקציות מרוכבות | 2 | 1 | 2.5 |
|  |  |  |  | 0555.2240 | סטטיסטיקה | 2 | 1 | 2.5 |
|  |  |  |  | 0555.2140 | מע' פיזיולוגיות בגוף האדם 1 | 3 | 1 |  |
| **סמסטר ב – סה"כ 35 ש"ס**  |
| **ביולוגיה ומדעי המוח - 10 ש"ס**  | **הנדסה ביו-רפואית – 25 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.1513 | מבוא לביולוגיה ב' | 4 |  | 0509.2846 | משוואות דיפרנציאליות חלקיות | 2 | 1 | 2.5 |
| 0455.1514 | מבוא לביולוגיה ג' | 3 |  | 0512.1202 | אלקטרוניקה בסיסית | 6 |  | 4.5 |
|  | קורס בחירה | 3 |  | 0512.1203 | מבוא לעיבוד אותות | 3 | 1 | 3.5 |
|  |  |  |  | 0555.2401 | תרמודינמיקה | 3 | 1 | 3.5 |
|  |  |  |  | 0555.3115 | שדות וגלים א"מ להנדסה ביו-רפואית | 3 | 1 | 3.5 |
|  |  |  |  | 0555.2250 | מע' פיזיולוגיות בגוף האדם 2 | 3 | 1 |  |

**שנה ג'**

**לימודי חובה - 62 ש"ס**

|  |
| --- |
| **מדעי המוח – שנתי – 4 ש"ס** |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 1500.3211 | סמינר – סוגיות במדעי המוח כולל אוריינות מדעית– ג'  | 4 |  |  |  |  |  |  |
| **הנדסה ביו רפואית – שנתי – 4 ש"ס** |
|  |  |  |  | 0555XXXX | מעבדה בהנדסה ביו רפואית-חדש-החל משנת תשפ"א | 4 |  | 4 |
| **סמסטר א – סה"כ 21 ש"ס**  |
| **ביולוגיה - 9 ש"ס**  | **הנדסה ביו-רפואית – 12 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 1500.2004 | מבוא לפיסיולוגיה  | 2 | 1 | 0555.3120 | עיבוד תמונות רפואיות (1) | 3 | 1 | 3.5 |
|  | קורסי בחירה | 6 |  | 0509.2804 | אנליזה נומרית | 3 | 1 | 3.5 |
|  |  |  |  | 0555.2280 | בקרת מערכות ביולוגיות | 3 | 1 | 3.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **סמסטר ב – סה"כ 33 ש"ס**  |
| **ביולוגיה – 21 ש"ס** | **הנדסה ביו-רפואית – 12 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.1510 | ביולוגיה של התא | 3 |  | 0555.4540 | מבוא לגנומיקה חישובית ומערכתית | 4 |  |  |
| 1500.2000 | נוירוביולוגיה | 3 | 1 | 0555.4550 | מבוא לביופיזיקה של התא  | 3 | 1 | 3.5 |
| 0455.2548 | ביוכימיה (עודכן ב- 21/8/19) | 3 | 1 |  |  |  |  |  |
| 1500.3042 | פרויקט מעבדה ביולוגי הנדסי \*\*\* | 6 |  | 0555.xxxx | \*\*קורס בחירה בהנדסה | 4 |  |  |
| 0455.2549 | ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה | 4 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\* תרגיל רשות ללא ניקוד

\*\* קורס בחירה בהנדסה

\*\*\* פרויקט מעבדה בתחום ביולוגי הנדסי, ניתן לבצע בכל אחת מהמעבדות של חברי בית הספר סגול,

בסמסטר א'/ב'/קיץ בתיאום עם ראש המעבדה ובאישור יועצי התכנית. אפשר להשלים ל- 10 ש"ס ע"י הרחבת הפרויקט.

**שנה ד'**

**לימודי חובה - 49 ש"ס**

|  |
| --- |
| **ביולוגיה ומדעי המוח – שנתי – 4 ש"ס** |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 1500.4000 | סמינר במדעי המוח (שנתי) | 4 |  |  |  |  |  |  |
| **סמסטר א – סה"כ 21 ש"ס**  |
| **ביולוגיה - 14 ש"ס**  | **הנדסה ביו-רפואית - 7 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
| 0455.2526 | גנטיקה כללית | 3 | 2 |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.3066 | מבוא לביואינפורמטיקה | 3 |  | 0555.4100 | פרויקט גמר הנדסה-נוירו' | 3 |  |  |
| 1500.3001או 0455.2501 | מעבדה לפיזיולוגיה ונוירוביולוגיה \*\*\*\*אומעבדה מבוא לביולוגיה מולקולרית  | 3 |  | 0555.xxxx | \*\*קורס בחירה בהנדסה | 4 |  |  |
| 1501.1005 | מבוא לנוירוביולוגיה מערכתית | 3 | (1)\* |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| מומלץ ללמוד את קורס המעבדה לפיזיולוגיה ונוירוביולוגיה 1500.3001\*\*\*\* |
| **סמסטר ב – סה"כ 24 ש"ס**  |
| **ביולוגיה - 13 ש"ס**  | **הנדסה ביו-רפואית -11 ש"ס**  |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.2580 | מיקרוביולוגיה | 3 |  | 0555.4200 | פרויקט גמר הנדסה-נוירו' | 3 |  |  |
|  |  |  |  | 1500.3004 | מידול מתמטי של תאי עצב ורשתות עצבים | 4 |  |  |
|  | קורסי בחירה | 10 |  | 0555.xxxx | \*\*קורס בחירה בהנדסה | 4 |  |  |
| **סה"כ ביולוגיה+מוח לתואר**  | **106 ש"ס** | **סה"כ הנדסה ביו-רפואית לתואר**  | **139 ש"ס** |

\* תרגיל רשות ללא ניקוד

\*\* קורס בחירה בהנדסה (יש להתעדכן באתר הפקולטה להנדסה)

**סטודנטים המעוניינים לסיים את הלימודים בארבע וחצי שנים, יוכלו לדחות את הקורסים הבאים (המסומנים בצהוב בשנים ג'-ד') וללמוד אותם בשנה ה':**

**שנה ה'**

**לימודי חובה – 11ש"ס**

|  |
| --- |
| **סמסטר א – סה"כ 11 ש"ס** |
| **ביולוגיה ומדעי המוח - 3 ש"ס** | **הנדסה ביו-רפואית - 8 ש"ס** |
| מס' הקורס | שם הקורס | היקף | מס' הקורס | שם הקורס | היקף |
|  |  | **ש** | **ת** |  |  | **ש** | **ת** | **מש** |
| 0455.3066 | מבוא לביואינפורמטיקה | 3 |  |  | \*\*קורס בחירה בהנדסה | 8 |  |  |

**קורסי בחירה** מסלול ביולוגיה+מוח– הקבצים

ניתן ללמוד החל משנה ב'

**קורסי בחירה בהנדסה – ניתן ללמוד קורסי בחירה בהנדסה ממגוון הקורסים הנלמדים בפקולטה להנדסה – כפוף לאישור יועץ התכנית**

|  |
| --- |
| **הקבץ קורסי מדעי החיים ומוח** |
| 0455.3505 | מיפוי המוח ודימות מוחי | 3 |  |
| 0455.2807 | התנהגות בע"ח | 3 |  |
| 0455.1521 | ביולוגיה מולקולרית של צמחים | 4 |  |
| 0455.1809 | אקולוגיה | 3 |
| 0455.2536 | אבולוציה | 3 |  |
| 0455.1569 | זואולוגיה | 3 |  |
| 0455.2552 | פסיולוגיה | 3 |  |
| 0455.2508 | מעבדה אינטגרטיבית אורגניזמית | 3 |  |
| 1500.2500 | רטוריקה | 2 |  |

|  |
| --- |
| **הקבץ חישובי** |
| 0491.3229 | עיבוד אותות ביולוגיים\* | 4 | \*לשנה ג בלבדרישום במייל למזכירות מדעי המוח. אישור קבלה לאחר אישור מרצה הקורס. |
| 0368.3105 | ביולוגיה מבנית חישובית | 4 |   |
| 1071.2337 | מודלים חישוביים בפסיכולוגיה א'\* | 2 | \*מיועד כקורס בחירה לתלמידי התכנית פסיכולוגיה ביולוגיה וביולוגיה בלשנות לשנה ג בלבדהרישום במזכירות החוג לפסיכולוגיהבמועד הרישום חובה להרשם גם למודלים חישוביים בפסיכולוגיה ב' - תרגיל |
| 1071.2338 | מודלים חישוביים בפסיכולוגיה ב'**\*** | 2 |
| 0421.3815 | מידול של מערכות ביולוגיות\* | 3 | \*לשנה ג בלבד |

|  |
| --- |
| **הקבץ נוירוביולוגיה מולקולרית** |
| 0116.5926 | נוירוביולוגיה: מולקולות, מוח והתנהגות\* | 3 | \*לשנה ג בלבד  |
| 0455.3798 | איתותים מולקולריים בתהליכי התמיינות אפופטוזיס והישרדות | 3 |  |
| 0455.3063 | ביולוגיה התפתחותית | 3 |  |
| 0455.3039 | אנליזה גנטית של התפתחות\* | 2 | לשנה ג בלבד |
| 0455.3431 | גישה מולקולרית לבעיות למידה וזכרון\* | 3 | לשנה ג בלבד |
| 0103.0047 | נוירוגנטיקה\* | 2 | לשנה ג בלבד |

|  |
| --- |
| **הקבץ נוירופיסיולוגיה** |
| 0491.3225 | ההיפוקמפוס האמיגדלה וקידוד הזיכרון במוח היונק\* | 2 | \*לשנה ג' בלבד,רישום בבידינג ביולוגיה |
| 1501.1008 | הצרבלום גרעיני הבסיס ובקרה מוטורית במוח היונק | 2 |  |
| 0555.4570 | מבוא הנדסי ל MRI | 4 |  |
| 0555.4712 | מבוא לנוירופרוטזות | 4 | \*לשנה ג בלבדרישום בבידינג ביולוגיה |
| 0455.3652 | בקרה הורמונלית של התנהגות בעלי חיים | 2 |  |
| 0455.3051 | בקרה אנדוקרינית | 3 |  |
| 0721.3925 | הפרעות קשב והיפראקטיביות ADHD  | 4 | סמינר - לשנה ג בלבד.רישום במזכירות בי"ס לחינוך ע"ג טופס רישום מאתר בית הספר  |
| 0455.3064 | נוירואתיולוגיה: מודלים של בע"ח בנוירוביולוגיה | 3 |  |
| 1500.3001 | מעבדה בפזיולוגיה ונוירוביולוגיה | 3 | \*קורס בחירה לתלמידי ביולוגיה בלשנות ותלמידי פסיכולוגיה מדעי המחשב בלבד |
| 0116.5946 | שינה ומודעות: מהבסיס העצבי ועד תהליכים קוגניטיביים (הקורס יינתן באנגלית)\* | 3 | \*לשנה ג' בלבד.רישום במייל למזכירות מדעי המוח.לא יינתן בשנת תש"פ. |

|  |
| --- |
| **הקבץ נוירוביולוגיה ומחלות** |
| 1501.1017 | שיטות מחקר במדעי המוח הקליניים\* | 3 | \*לשנה ג בלבדרישום במייל למזכירות מדעי המוח |
| 1501.1015 | הבסיס המולקולרי והיבטים קליניים של מחלות מערכת העצבים – היבטים נוירולוגיים\* | 2 |
| 1501.1016 | הבסיס המוחי והנפשי למחלות פסיכיאטריות | 2 | \*לשנה ג בלבדרישום במייל למזכירות מדעי המוח |
| 0114.6574 | תרפיה תאית וגנטית במחלות\* | 2 | \*לשנה ג בלבד |
| 0455.3515 | אפיון מחלות נוירודגנרטיביות ע"י הדמיה | 2 | לשנה ג בלבדדרישת קדם: מיפוי המוח ב MRI |
| 0455.3516 | מעורבות תהליכים דלקתיים במחלות ניווניות של המוח | 2 |  |
| 1501.1019 | נוירופסיכיאטריה\* | 2 | \*לשנה ג בלבדרישום במייל למזכירות מדעי המוח |

|  |
| --- |
| **הקבץ מדעי מוח קוגניטיביים והתנהגותיים**ניתן ללמוד במסגרת ביולוגיה או פסיכולוגיה (לבחירתכם). |
| 1071.4809 | פסיכופרמקולוגיה\* | 2 | \*לשנה ג בלבדרישום בבידינג פסיכולוגיה/תלמידי בלשנות – במייל. |
| 1071.4737 | חקר התודעה: התנהגות ומוח\* | 2 | \*לשנה ג בלבד – הרישום במזכירות פסיכולוגיה מספר המקומות מוגבל |
| 1071.4829 | יחסי גומלין בין אמוציה ומערכות מוטוריות וקוגניטיביות | 4 | \*לשנה ג בלבד – הרישום במזכירות פסיכולוגיה מספר המקומות מוגבל |
| 1071.2328 | ורוד זה צבע של בנות? - סוגיות בפסיכולוגיה של מגדר(זהה לקורס כחול זה צבע של בנים) | 2 | רישום בבידינג פסיכולוגיה |
| 0721.4116 | נוירופסיכולוגיה של שפה וקריאה | 2 | רישום בבידינג פסיכולוגיה/ביולוגיה |
| 1071.5615 | מדעי המוח הקוגניטיביים: בין מחקר ליישום\* | 2 | \*לשנה ג בלבד – הרישום במזכירות פסיכולוגיה מספר המקומות מוגבל  |
| 1071.4933 | אינטגרציה סמנטית: כיצד מקודדים ונקשרים מושגים\* | 2 |
| 1071.5706 | מנגנונים מוחיים של למידה וזכרון בבני אדם\* | 2 |
| 1071.4756 | המערכת המוטורית במוח האדם\* | 2 |
| 1071.4816 | מהמח לנפש ובחזרה – תובנות לנוירופסיכיאטריה\* | 2 |

|  |
| --- |
| **קורסים מחוץ לפקולטה למדעי החיים** |
| 0618.1041 | מבוא לפילוסופיה של המדע | 2 | רישום במזכירות החוג לפילוסופיה |
| 0618.1037 | מבוא לתורת ההכרה | 2 |
|  | **קורסי יזמות – הפקולטה לניהול** |
| 1221.9000 | יסודות היזמות | 2 |  |
| 1221.9001 | עקרונות השיווק  | 2 |
| 1221.9002 | ניהול צוותים בפרויקטים | 2 |
| 1221.9004 |  יש לי רעיון – מחלום למציאות | 2 |  |