הפקולטה לביולוגיה

חברי הסגל האקדמי

|  |  |
| --- | --- |
| פרופסורי משנהעליאן אכרםחן ארנוןכהן שנהבלם איילתלנדאו מיטלמאירי דדיפוקס ירוןקלייפלד עודדקפלן אריאלשמש תוםפרופסורים אמריטיגפשטיין שמעוןגרשון דודליפשיץ אליעזרמנור חייםקסיר יונהקסל דן | דיקן הפקולטהאסרף יהודהפרופסוריםאדמון אריהאסרף יהודהארד זאבבז'ה עודדגליקמן מיכאלהורביץ בנימיןזילברשטיין דןפודבילביץ בנימיןקישוני רועירון דינהרייטר יורםשוסטר גדפרופסורים חבריםאיוב נביההרן טלילינדל דבימלמד פיליפהמנדל-גוטפרוינד יעלסבלדי-גולדשטיין סיגלערבה יואב  |

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביולוגיה

תכנית הלימודים ל"תואר ראשון (בוגר בביולוגיה)" היא תכנית תלת שנתית המקנה בסיס עמוק ורחב לכלל תחומי הביולוגיה העכשווית. התכנית בנויה משלושה נדבכים – הראשון, בסיס חזק מאוד במדעים המדויקים (מתמטיקה, פיזיקה וכימיה) שמאפשר הבנה מתקדמת ביותר של תהליכים ביולוגיים. הנדבך השני הינו ידע מקיף בביולוגיה מולקולרית ותאית. ידע זה נרכש בעיקר בשנת הלימודים השנייה ומקנה לתלמידים הבנה של יחידת הבסיס הביולוגית – התא. הנדבך השלישי הוא מגוון עצום של קורסי בחירה. הביולוגיה, יותר מכל מדע אחר, הינו מדע הנוגע למגוון רחב של תחומים. עושר קורסי הבחירה המתקדמים מאפשר לסטודנט להתמחות במהלך השנה השלישית בנושאים שמעניינים אותו. בשנים האחרונות נקלטו מספר רב של חוקרים צעירים העוסקים במחקר בחזית מדע מחד, ומשמשים כמרצים מצטיינים מאידך. לכן, תלמידי הפקולטה זוכים לידע מתקדם ומעמיק בכלל תחומי הביולוגיה השונים, הכוללים זואולוגיה, מדעי הצמח, מיקרוביולוגיה, ביוכימיה, ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, ביואינפורמטיקה ועוד.

**תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית**

**(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)**

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשיה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביולוגיה או בכימיה לפי בחירתו.

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית".

מדעי המעבדה הרפואית

**(בשיתוף עם הפקולטה לרפואה)**

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה:

רפואה מעבדתית הינה תחום מומחיות המשלב בין מדעי החיים ומדעי הרפואה. הלימודים בתוכנית זו נועדו להכשיר תלמידים ברמה אקדמית לעבודה במעבדות רפואיות. מטרתה של המעבדנות הרפואית האקדמית לשפר את היכולת של המעבדות הרפואיות, לסייע לאבחון רפואי מהיר ומדויק יותר וכמו כן, ליישם ידע שנצבר במחקרים לפיתוח כלים מתקדמים בתחום זה. הבוגרים ירכשו ידע באבחון רפואי מסייע שיאפשר להם להשתלב בעבודה במעבדות רפואיות, בהן קיים צורך רב בעובדים בעלי השכלה אקדמית מתאימה. למסלול זה יתרון בקבלת הרישוי.

**תכנית למצטיינים בדגש מחקרי**

**(לסטודנטים שסיימו שנה א' בהצטיינות במסלולי הביולוגיה)**

תכנית לימודים תלת-שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית היא הקניית בסיס בביולוגיה, כימיה, מתמטיקה ופיזיקה, והקניית כלים לגישה מחקרית כהכנה לתארים גבוהים וכן לתפקידי מחקר ופיתוח באקדמיה ובתעשייה הביוטכנולוגית והפרמצבטית. העמידה בתכנית המצטיינים מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, תעודת "בוגר תכנית לסטודנטים מצטיינים" וקבלה ללימודי תואר שני בפקולטה לביולוגיה, מותנה במציאת מנחה. כמו כן, הפקולטה לביולוגיה תעניק לחלק מהסטודנטים בתכנית המצטיינים מימון שכר לימוד.

סטודנטים בעלי רקע מתאים מפקולטות אחרות בטכניון וממוסדות אקדמיים אחרים בארץ מוזמנים להציע מועמדות.

המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

)בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה(

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה למדעי המחשב.

**המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית**

**(בשיתוף עם הפקולטה להנדסה כימית)**

היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון, (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית. בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב- "הנדסה ביוכימית".

הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תוכנית לימודים לתואר משולב – הנדסת חומרים וביולוגיה

שילוב זה של שני תחומי מחקר והנדסה מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח וכן בתעשיה היצרנית בתחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בביולוגיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל מערכי קורסים, של ביולוגיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר תואר משולב (.B.Sc) בהנדסת חומרים וביולוגיה.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וביולוגיה.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בביולוגיה.

**מקצועות החובה כוללים:**

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.

2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.

3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.

במקביל נלמדים מקצועות החובה בביולוגיה כגון: ביולוגיה 1, מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה, גנטיקה כללית, מסלולים מטבולים ועוד.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לביולוגיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

**תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביולוגיה
 על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:**

|  |  |
| --- | --- |
| **92.0 נק'** | **מקצועות יסוד וחובה** |
| **24.0 נק'** | **מקצועות בחירה מומלצים** |
| **8.0 נק'** | **מקצועות בחירה חופשית:6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית** |
| **124.0 נק'** | **סה"כ** |

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** | **סמסטר 1**  |
| 5.04.5 | 6- | -- | 21 | 43.5 | חדו"א 1אלגברה לינארית מ' | 104003104019  |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | יסודות הכימיה | 124120 |
| 3.02.0 | -2 | -- | -- | 32 | ביולוגיה 1אבולוציה | 134058134133 |
| 1.0 | - | - | 2 | - | חינוך גופני | 394807 |
| 20.5 | 8 | -  | 7 | 16.5 |  |  |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית בסיסית | 324031 |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית למתקדמים א' | 324032 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.0 | 7 | - | 2 | 4 | **סמסטר 2**104004 חדו"א 2  |
| 2.5 | 8 | - | 2 | 4 | פיזיקה 1 ל' \* | 114077 |
| 1.0 | - | 5 | - | - | מעבדה ביסודות הכימיה\*\* | 124122 |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | כימיה אורגנית | 125801 |
| 3.5 | 5 | - | 1 | 3 | גנטיקה כללית | 134020 |
| 2.52.0 | 3- | -- | 12 | 21 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיהביוסטטיסטיקה | 134019274219 |
| 21.5 | 23 | 5 | 10 | 18 |  |  |
|  |  |  |  |  | אנגלית למתקדמים א' | 324032 |

\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי

 שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס

 פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 1מ' (114071).

\*\* המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 3** |
| 3.5 | - | - | 2 | 5 | פיזיקה 2 ל' \* | 114078 |
| 4.0 | - | - | 2 | 3 | כימיה פיסיקלית לרפואנים | 124510 |
| 3.0 | - | - | - | 3 | זואולוגיה | 134111 |
| 1.5 | - | 5 | - | - | מעבדה בעולם החי (1) | 134134 |
| 3.5 | 3 | - | 1 | 3 | מסלולים מטבוליים | 134113 |
| 2.5 | 5 | 5 | - | 1 | מעבדה בגנטיקה מולקולרית | 134142 |
| 2.5 | 5 | - | 1 | 2 | ביולוגיה מולקולרית  | 134082 |
| 1.0 | - | - | 2 | - | חינוך גופני | 394807 |
| 21.5 | 13 | 10 | 8 | 17 |  |  |
| \* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי  שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס  פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075). |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 4** |
| 3.0 | - | - | - | 3 | פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח | 134040 |
| 1.5 | - | 5 | - | 1 | מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח \*\* | 134144 |
| 3.5 | 4 | - | 1 | 3 | ביולוגיה של התא | 134128 |
| 3.5 | - | - | 1 | 3 | פיזיולוגיה | 134117 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | בקרת הביטוי הגנטי | 134119 |
| 2.53.0 | -- | 5- | -- | 13 | מעבדה בביוכימיה ומטבוליזםמיקרוביולוגיה ווירולוגיה  | 134143134121 |
| 3.0 | 3 | - | - | 4 | אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2) | 324033 |
| 22.5 | 7 | 10 | 3 | 20 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 5** |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב Matlab (3) | 234127 |
|  |  |  |  |  | או  |  |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב (שפת C) (3) | 234112 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 1 (8) | 134123 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 2 (8) | 134124 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 3 (8) | 134125 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 4 (8) | 134126 |
|  |  |  |  |  | מקצועות בחירה |  |
| 6.0 | - | 2 | 2 | 10 |  |  |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 6** |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 1 (8) | 134123 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 2 (8) | 134124 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 3 (8) | 134125 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סמינר בביולוגיה 4 (8) | 134126 |
|  |  |  |  |  | מקצועות בחירה |  |

על הסטודנט להשלים 24.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות:

רשימה א': יש לבחור ארבעה מתוך שבעה קורסים.

רשימה ב': את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

**רשימה א'**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** |  |  |
| 2.5 | 3 | - | 1 | 2 | ביולוגיה של ההתפתחות | 134069 |
| 2.5 | 5 | - | 1 | 2.5 | אקולוגיה | 134153 |
| 2.0 | 4 | - | - | 2 | וירולוגיה מולקולרית | 134039 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | ביופיזיקה מולקולרית | 134136 |
| 2.0 | 5 | - | - | 2 | אנדוקרינולוגיה  | 134055 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבוא לנוירוביולוגיה  | 134152 |
| 3.0 | 3 | - | - | 3 | אימונולוגיה בסיסית  | 276413 |

**רשימה ב'**

**מקצועות בחירה סמסטר חורף**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** |  |  |
| 3.0 | - | - | - | 3 | תזונה | 064603 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מיקרוביולוגיה של פתוגנים | 066418 |
| 2.5 | 5 | 4 | - | 1 | הכרת החי והצומח א' (7) | 134014 |
| 4.02.0 | 85 | 12- | -- | -2 | פרויקט מחקר בביולוגיה (5)אנדוקרינולוגיה | 134049134055 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | הכרת המערכת הימית של מפרץ אילת(6) | 134076 |
| 2.0 | 2 | 4 | - | - | מעבדה מתקדמת בביולוגיה (5)) | 134088 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | הביולוגיה של מחלת הסרטן | 134129 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | ביופיזיקה מולקולרית | 134136 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מדעי התרופה | 134145 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מטבוליזם ומחלות באדם | 134147 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | מסלולי חישה במיקרואורגניזמים  | 136022 |
| 2.0 | 3 | - | - | 2 | מודלים בביולוגיה | 134042 |
| 3.0 | 2 | - | - | 3 | גנטיקה מולקולרית של האדם | 136088 |
| 2.5 | 3 | - | 1 | 2 | ביולוגיה של ההתפתחות | 134069 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבנה ותכנון של מקרומולקולות | 136093 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | מבוא לאקוסיסטמות (6) | 136202 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | הכרת הפלנקטון (6) | 136206 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | התנהגות וחושים של בע"ח בשונית האלמוגים (6) | 136207 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | מבוא לביואינפורמטיקה | 236523 |
| 3.0 | 3 | - | - | 3 | אימונולוגיה בסיסית | 276413 |
| 3.02.0 | -- | -- | -- | 32 | מבוא למערכות חישהטיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות | 277006276002 |
| 1.5 | 2 | - | - | 2 | סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10) | 324397 |
| 1.5 | 2 | - | - | 2 | מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10) | 324402 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**מקצועות בחירה סמסטר אביב**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** |  |  |
| 2.0 | - | - | - | 2 | סביבה וצמחים | 015001 |
| 1.5 | 2 | 4 | - | - | מעבדה במיקרוביולוגיה (9) | 064413 |
| 2.5 | 5 | 4 | - | 1 | הכרת החי והצומח ב' (7) | 134015 |
| 2.0 | 3 | - | - | 2 | ביולוגיה של חרקים (11) | 134037 |
| 2.0 | 4 | - | - | 2 | וירולוגיה מולקולרית | 134039 |
| 4.0 | 8 | 12 | - | - | פרויקט מחקר בביולוגיה (5) | 134049 |
| 2.0 | 2 | 4 | - | - | מעבדה מתקדמת בביולוגיה (5) | 134088 |
| 2.0 | 3 | 5 | - | 1 | מעבדה בהנדסה גנטית | 134122 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | הורמונים והתנהגות בבעלי חיים | 134130 |
| 2.0 | 3 | - | - | 2 | יוביקוויטין ומיחזור חלבונים | 134140 |
| 2.52.0 | -- | -- |  1- | 22 | גישות חישוביות במדעי החייםביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות  | 134141134149 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | העולם המודרני של הרנ"א | 134151 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבוא לנוירוביולוגיה | 134152 |
| 3.0 | 5 | - | 1 | 2.5 | אקולוגיה | 134153 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות | 136014 |
| 3.02.5 | -- | -- | -1 | 22 | פיזיולוגיה של חסרי חוליות (4)אבולוציה של הגנום | 136023136031 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | ביולוגיה מערכתית | 136032 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | התקשרות חלבון דנא ותפקוד p53 | 136090 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | איזוטופים יציבים במערכתהאוקיאנוגרפית (6) | 136200 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | מבוא לאכטיולוגיה (6) | 136201 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | פוטוסינתיזה ימית (6) | 136203 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | ביולוגיה של אלמוגים (6) | 136204 |
| 3.0 | 1 | 3 | 2 | 1 | סימביוזה ניסויית (6)  | 136208 |
| 3.5 | 5 | 3 | - | 3 | היסטולוגיה | 274071 |
| 1.5 | 2 | - | - | 2 | סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10) | 324397 |
| 1.5 | 2 | - | - | 2 | מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10) | 324402 |

 **הערות:**

1. המעבדה כוללת חומר מן החי.
2. לחייבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 4 כולל.
3. ניתן לקחת גם בסמסטר אחר.
4. הקורס כולל פרויקט /סמינר של 2 נק' ויינתן אחת לשנתיים.
5. מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
6. מוגבל עד שני קורסים. הקורסים והרישום אליהם, נעשים במכון הבין אוניברסיטאי באילת. כתובת אתר המכון:
 www.iui-eilat.ac.il.
רישום לקורסים חדשים מותנה באישור היועץ הפקולטי.
7. 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.
8. יש לקחת קורס אחד בלבד מבין הארבעה בסמסטר 5 או 6 מספר הסטודנטים בקורס יהיה מוגבל.
9. למסלול ביולוגיה – מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
10. ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים. הקורסים ניתנים לסירוגין במשך שני הסמסטרים.
11. הקורס יינתן אחת לשנתיים.

**תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית**

לסטודנט הפקולטה לביולוגיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית.

על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון כמפורט בתקנה 3.2.2 ובתנאי הפקולטה לביולוגיה ולהשלים את תכנית לימודי ההשלמה.

**תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית**

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

|  |  |
| --- | --- |
| **מקצועות יסוד וחובה** | **105.0 נק'** |
| **מקצועות בחירה מומלצים** | **11.0 נק'** |
| **מקצועות בחירה חופשיים:6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית** | **8.0 נק'** |
| **סה"כ** | **124.0 נק'** |

**מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

**סמסטר 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ה'** | **ת'** | **מ'** | **נק'**  |
| 104003 | חדו"א 1\* | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 104019 | אלגברה לינארית מ' | 3.5 | 1 | - | 4.5 |
| 124117 | יסודות הכימיה א' (1) | 2 | 2 | 1 | 3.0 |
| 134058 | ביולוגיה 1 | 3 | - | - | 3.0 |
| 134111 | זואולוגיה | 3 | - | - | 3.0 |
| 114077 | פיזיקה 1ל' \* | 4 | 2 | - | 2.5 |
| 394800 | חינוך גופני | - | 2 | - | 1.0 |
|  |  | 19.5 | 9 | 1 | 22.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| בסיסית | 324031 \* אנגלית  |
| למתקדמים א' | 324032 \* אנגלית  |

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

 מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של

 שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו

 בקורס פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 1מ' (114071).

**סמסטר 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 104004 | חדו"א 2 | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 114078 | פיזיקה 2ל' \* | 5 | 2 | - | 3.5 |
| 124118 | יסודות הכימיה ב' (1( | 2 | 2 | 1 | 3.0 |
| 124220 | כימיה אנליטית 1מ' | 2.5 | 1 | - | 3.0 |
| 134019 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 134020 | גנטיקה כללית | 3 | 1 | - | 3.5 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | 18.5 | 9 | 1 | 20.5 |

 (1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

\* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות.
 בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075).

**סמסטר 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124408 | תורת הקוונטים ויישומיה  | 3 | 1 | - | 3.5 |
|  | בכימיה |  |  |  |  |
| 124415  | כימיה פיסיקלית –תרמודינמיקה כימית | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 124708 | כימיה אורגנית 1מ' | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 134082 | ביולוגיה מולקולרית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 134113 | מסלולים מטבוליים | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 134142 | מעבדה בגנטיקה | 1 | - | 5 | 2.5 |
|  |  | 16 | 7 | 5 | 21.0 |

**סמסטר 4**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124911 | מעבדה בכימיה אורגנית 1 | - | - | 8 | 3.0 |
| 124414 | כימיה פיסיקלית –קינטיקה כימית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124609 | מע' כימיה פיסיקלית ב"מ | - | - | 8 | 3.0 |
| 124711 | כימיה אורגנית 2 | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 134128 | ביולוגיה של התא | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 134119 | בקרת הבטוי הגנטי | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 324033 | אנגלית טכנית – מתקדמים ב' | 2 | 2 | - | 3.0 |
| 394800 | חינוך גופני | - | 2 | - | 1.0 |
|  |  | 12 | 9 | 16 | 22.5 |

**סמסטר 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124212 | מע' בכימיה אנליטית 1 מורחב | - | - | 5 | 2.0 |
| 234127 | מבוא למחשב או Matlab או |  |  |  |  |
| 234112 | שפת C | 2 | 2 | 2 | 4.0 |
| 094481 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 3 | - | 2 | 4.0 |
|  |  | 5 | 2 | 9 | 10.0 |

**סמסטר 6**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 134143 | מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם | 1 | - | 5 | 2.5 |
| 134117 | פיזיולוגיה | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 134121 | מיקרוביולוגיה ווירולוגיה | 3 | - | - | 3.0 |
|  |  | 7 | 1 | 5 | 9.0 |

**מקצועות בחירה**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 134153 | אקולוגיה | 3.0 |
| 016327 | פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים | 2.0 |
| 066518 | ביוקטליזה שימושית | 2.0 |
| 126304 | ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה | 2.0 |
| 134039 | וירולוגיה מולקולרית | 2.0 |
| 134040 | פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134144) | 3.0 |
| 134049 | פרויקט מחקר בביולוגיה (1) | 4.0 |
| 134055 | אנדוקרינולוגיה | 2.0 |
| 134088 | מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1) | 2.0 |
| 134134 | מעבדה בעולם החי | 1.5 |
| 134122 | מעבדה בהנדסה גנטית | 2.0 |
| 134129 | הביולוגיה של מחלת הסרטן | 2.0 |
| 134130 | הורמונים והתנהגות בבעלי חיים | 2.0 |
| 134144 | מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל- 134040) | 1.5 |
| 134147 | מטבוליזם ומחלות באדם | 2.0 |
| 134149 | ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות | 2.0 |
| 134133 | אבולוציה | 2.0 |
| 134135 | היבטים בשמירת טבע וסביבה | 2.0 |
| 134136 | ביופיזיקה מולקולרית | 2.5 |
| 134140134141134145  | יוביקוויטין ומיחזור חלבוניםגישות חישוביות במדעי החייםמדעי התרופה | 2.02.52.0 |
| 136014 | פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות | 2.0 |
| 134151 | עולם הרנ"א | 2.0 |
| 134152 | מבוא לנוירוביולוגיה | 2.0 |
| 136022 | מסלולי חישה במיקרואורגניזמים | 2.0 |
| 136032136031136042 | ביולוגיה מערכתיתאבולוציה של הגנוםמודלים בביולוגיה | 2.02.52.0 |
| 136088 | גנטיקה מולקולרית של האדם | 3.0 |
| 136090 | התקשרות חלבון דנ"א ותפקוד p53 | 2.0 |
| 136093 | מבנה ותכנון של ביומקרומולקולות | 2.0 |
| 134069 | ביולוגיה של ההתפתחות | 2.5 |
| 236523 | מבוא לביואינפורמטיקה | 2.5 |
| 275302 | טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות | 2.0 |
| 276413 | אימונולוגיה בסיסית | 3.0 |
| 277006 | מבוא למערכות חישה | 3.0 |
| 336401 | ביו-חומרים | 2.0 |
| 324329 | פילוסופיה של המדע 1 (3) | 2.0 |
| 324397 | סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (3)) | 1.5 |
| 324402 | מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3) | 1.5 |
| 336528 | שחרור מבוקר של תרופות | 2.0 |
| 104131 | משוואות דיפרנציאליות רגיליות ח' | 2.5 |
| 104218 | משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח' | 2.5 |
| 124213 | כימיה אנליטית 2 (5) | 1.5 |
| 124214 | מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (5) | 2.0 |
| 124305 | כימיה אי אורגנית (7) או | 2.5 |
| 124210 | מתכות מעבר (5) | 2.5 |
| 124353 | פרויקט מחקר בכימיה (2) | 4.0 |
| 124355 | פרויקט מחקר מתקדם בכימיה (1) | 6.0 |
| 124356 | סמינר בכימיה | 2.0 |
| 124357 | מבוא למחקר בכימיה | 2.0 |
| 124413 | תרמודינמיקה סטטיסטית (5) | 2.5 |
| 124416 | אלקטרומגנטיות וחומר | 2.5 |
| 124417 | כימיה פיסיקלית –ספקטרוסקופיה מולקולרית (5) | 3.5 |
| 124605 | מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (5) | 2.5 |
| 124703 | מבנה ופעילות כימיה אורגנית | 2.5 |
| 124902 | מעבדה כימיה אורגנית 2 (5) | 2.5 |
| 126902 | מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 126200 | כימיה אי אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126302 | מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי  | 2.0 |
| 126303 | מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126304 | ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה | 2.0 |
| 126600 | מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 126601 | כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית  | 3.0 |
| 126602 | כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית | 3.0 |
| 126603 | כימיה חישובית יישומית | 3.0 |
| 126700 126701126703 | כימיה אורגנית מתקדמת 1אוכימיה אורגנית מתקדמת 2 או כימיה אורגנית מתקדמת 3 | 3.03.03.0 |
| 126901 | מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 127100 | פטנטים בכימיה | 2.0 |
| 127107 | פורפירינים ומטלופורפירינים | 2.0 |
| 127108 | כימיה אורגנומתכתית במתכות מעבר | 2.0 |
| 127205 | מבנה גבישי ומולקולרי | 2.0 |
| 127206 | כימיה אנליטית באמצעות לייזרים | 2.0 |
| 127207 | כימיה אנליטית יישומית מתקדמת | 2.0 |
| 127208 | ביוכימיה אנליטית | 2.0 |
| 127403 | כימיה פיסיקלית של השטח | 3.0 |
| 127406 | תהודה מגנטית גרעינית | 2.0 |
| 127408 | פוטוכימיה פיסיקלית | 2.0 |
| 127415 | שיטות חישוביות בכימיה קוונטית | 3.0 |
| 127418 | כימיה של מוליכים למחצה | 2.0 |
| 127421 | שיטות מתקדמות בפיזיקה כימית | 3.0 |
| 127423 | תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה | 3.0 |
| 127424 | שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית | 3.0 |
| 127425 | מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר | 3.0 |
| 127427 | מצב מוצק מורחב | 3.5 |
| 127428 | מבוא למצב מוצק | 2.5 |
| 127430 | אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית | 3.0 |
| 127432 | שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים | 2.0 |
| 127433 | שיטות נסיוניות בכימיה של השטח | 3.0 |
| 127434 | דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח | 3.0 |
| 127435 | תופעות רזוננס בטבע | 3.0 |
| 124436 | תרמודינמיקה במערכות קטנות | 2.0 |
| 127437 | פוטוקטליזה | 2.0 |
| 127441 | פוטוכימיה ביולוגית | 2.5 |
| 127442 | פיזיקה וכימיה במערכות קטנות | 3.0 |
| 127443 | אלקטרוניקה מולקולרית | 3.0 |
| 127500 | יסודות הסימטריה | 2.5 |
| 127438 | סימטריה בכימיה | 4.0 |
| 127708 | כימיה אורגנית פיסיקלית | 2.0 |
| 127712 | פוטוכימיה אורגנית | 2.0 |
| 127716 | חידושים בכימיה אורגנית סינתטית | 2.0 |
| 127724 | מבוא לכימיה של פולימרים | 2.0 |
| 127727 | כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית | 2.0 |
| 127728 | יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית | 2.0 |
| 127730 | קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות | 2.5 |
| 127731 | כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים) | 2.5 |
| 127735 | נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית | 2.0 |
| 127738 | כימיה אורגנית 3מ' | 3.5 |
| 128716 | נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית | 2.0 |
| 127438 | סימטריה בכימיה | 4.0 |
| 127500 | יסודות הסימטריה | 2.5 |
| 127738 | כימיה אורגנית 3 מורחב | 3.5 |
| 127739 | כימיה ביומימטית | 2.0 |
| 127740 | פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות | 2.0 |
| 127741 | כימיה של פפטידים וחלבונים | 3.0 |

הערות:

1. מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
2. קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.
3. לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.
4. המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:

במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

**תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית**

**על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:**

|  |  |
| --- | --- |
| **123.0 נק'** | **מקצועות חובה**  |
| **10.0 נק'** | **מקצועות בחירה**  |
| **8.0 נק'** | **מקצועות בחירה חופשית:**6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית |
| **141.0 נק'** | **סה"כ**  |

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** | **סמסטר 1**  |
| 5.04.5 | 6- | -- | 21 | 43.5 | חדו"א 1אלגברה לינארית מ' | 104003104019 |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | יסודות הכימיה | 124120 |
| 3.0 | - | - | - | 3 | ביולוגיה 1 | 134058 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית | 274001 |
| 1.0 | - | - | 2 | - | חינוך גופני | 394800 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 20.5 | 6 | - | 7 | 16.5 |  |  |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית בסיסית | 324031 |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית למתקדמים א' | 324032 |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 2**  |
| 5.02.5 | 78 | -- | 22 | 44 | חדו"א 2פיזיקה 1 ל' \* | 104004114077 |
| 1.0 | - | 5 | - | - | מעבדה ביסודות הכימיה\*\* | 124122 |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | כימיה אורגנית | 125801 |
| 3.5 | 5 | - | 1 | 3 | גנטיקה כללית | 134020 |
| 2.5 | 3 | - | 1 | 2 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה | 134019 |
| 2.0 | - | - | 2 | 1 | ביוסטטיסטיקה | 274219 |
| 21.5 | 23 | 5 | 10 | 18 |  |  |
|  |  |  |  |  | אנגלית למתקדמים א' | 324032 |

\* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד
 של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים
 לבחור במקומו בקורס פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 2ממ'
 (114071).

\*\* המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** | **סמסטר 3** |
| 3.5 | - | - | 2 | 5 | פיזיקה 2 ל' \* | 114078 |
| 2.5 | 5 | - | 1 | 2 | ביולוגיה מולקולרית | 134082 |
| 3.5 | 3 | - | 1 | 3 | מסלולים מטבוליים | 134113 |
| 2.5 | 5 | 5 | - | 1 | מעבדה בגנטיקה מולקולרית | 134142 |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב Matlab  | 234127 |
|  |  |  |  |  | או  |  |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב (שפת C) | 234112 |
| 1.03.0 | -3 | -- | 2- | -4 | חינוך גופניאנגלית טכנית – מתקדמים ב' | 394800324033 |
| 20.0 | 16 | 9  | 10 | 19 |  |  |

|  |
| --- |
| \* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075). |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 4** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2.5 | - | 5 | - | 1 | מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם | 134143 |
| 3.5 | - | - | 1 | 3 | פיזיולוגיה | 134117 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | בקרת הביטוי הגנטי | 134119 |
| 3.5 | 4 | - | 1 | 3 | ביולוגיה של התא | 134128 |
| 3.5 | 5 | 3 | - | 3 | היסטולוגיה | 274071 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | בקטריולוגיה כללית | 274245 |
| 17.5 | 9 | 8 | 3 | 14 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 5** |
| 3.5 | 4 | - | 1 | 3 | מבוא לרפואה מעבדתית | 274070 |
| 3.0 | 6 | - | - | 3 | פתולוגיה | 274073 |
| 2.5 | - | 2 | - | 2 | בקטריולוגיה רפואית ומעבדה | 274339 |
| 4.0 | 6 | - | - | 4 | ביוכימיה קלינית | 276310 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | אנדוקרינולוגיה – פיזיולוגיהופתופיזיולוגיה | 274363 |
| 15.0 | 16 | 3 | 1 | 14 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **סמסטר 6** |
| 3.5 | 2 | 3 | 1 | 2 | רפואה מעבדתית | 274072 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | פתוגנים אאוקריוטים | 274252 |
| 2.52.0 | -- | -- | -- | 2.52 | וירולוגיההבסיס המולקולרי לסרטן  | 274247274246 |
| 2.5 | - | 2 | - | 2 | המטולוגיה: פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה | 274365 |
| 3.0 | - | - | - | 3 | אימונולוגיה בסיסית | 274249 |
| 1.0 | - | 3 | - | - | מעבדה אימונולוגית | 274074 |
| 16.5 | 2 | 7 | 1 | 15.5 |  |  |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 7**  |
| 12.0 | מיומנויות מדעי המעבדה הקליניתדרישות קדם: השתתפות בסטג' מותנית בסיום כל קורסי החובה. כמו כן, מומלץ לסיים גם את קורסי הבחירה לפני הסמסטר השביעי, משום שלא ניתן יהיה לקחת קורסים שיתקיימו בשעות הסטג'.חלק א': ארבעה שבועות ברוטציה בכל אחת מהמעבדות הקליניות המרכזיות: ביוכימיה, המטלוגיה, מיקרוביולוגיה. רוטציה זו תתבצע במספר מרכזים רפואיים בצפון הארץ.חלק ב': יתרת השבועות בסמסטר יהיו בחירה חופשית בהסתכלות במעבדות קליניות: אימונולוגיה, אנדוקרינולוגיה, בנק הדם, גנטיקה, וירולוגיה, טוקסיקולוגיה, פתולוגיה, ציטולוגיה. | 274075 |

**קורסי בחירה של הפקולטה לרפואה**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** |  |  |
| 2.0 | - | - | - | 2 | תולדות הרפואה | 275200 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | רפואה והלכה | 275202 |
| 1.5 | - | - | - | 2 | פסיכולוגיה וסוציולוגיה לרפואנים | 274232 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | אפידמיולוגיה | 274318 |
| 3.0 | 3 | - | - | 3 | רפואת שינה | 276001 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | פתוגנזה של מחלות זיהומיות | 276416 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה | 276431 |
| 3.0 | - | - | - | 3 | מבוא למערכות חישה | 277006 |
| 2.0 | 1 | - | - | 2 | בריאות הציבור | 277210 |
| 2.0 | 1 | - | - | 2 | אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות | 277211 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | ליפופרוטאינים וטרשת עורקים | 277426 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | תקשורת הורמונלית | 277450 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | ביוכימיה גנטית של מחלות באדם \*\* | 277460 |
| 3.0 | 4 | - | 2 | 2 | מבוא ליישומי מחשב במחקר הרפואי | 278450 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבוא להנדסה רפואית 1 | 334001 |

**קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.0 | - | - | - | 3 | תזונה | 064603 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית | 066411 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מיקרוביולוגיה של פתוגנים | 066418 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים | 066513 |
| 3.0 | 3 |  | 2 | 2 | טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון | 066517 |
| 4.0 | - | - | 2 | 3 | כימיה פיסיקלית לרפואנים | 124510 |
| 2.0 | 4 | - | - | 2 | וירולוגיה מולקולרית | 134039 |
| 4.0  | 8 | 12 | - | - | פרויקט מחקר בביולוגיה (1) | 134049 |
| 2.5 | 2 |  | 1 | 2 | ביולוגיה התפתחותית | 134069 |
| 2.0 | 3 | 6 | - | 1 | מעבדה בהנדסה גנטית | 134122 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | הביולוגיה של מחלת הסרטן | 134129 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | הורמונים והתנהגות בבעלי חיים | 134130 |
| 2.02.02.02.52.02.02.0 | 233---- | ------- | ---1--- | 2222222 | אבולוציהמודלים בביולוגיהיוביקוויטין ומחזור חלבוניםגישות חישוביות במדעי החיים מדעי התרופהמטבוליזם ומחלות באדםביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות | 134133136042134140134141134145134147134149 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות | 136014 |
| 2.0 | 2 | - | - | 2 | מסלולי חישה במיקרואורגניזמים | 136022 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | ביופיזיקה מולקולרית | 134136 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | עולם הרנ"א | 134151 |
| 2.03.02.5 | -5- | --- | -11 | 22.52 | מבוא לנוירוביולוגיהאקולוגיהאבולוציה של הגנום | 134152134153136031 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | ביולוגיה מערכתית | 136032 |
| 3.0 | 2 | - | - | 3 | גנטיקה מולקולרית של האדם | 136088 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | התקשרות חלבון דנ"א ותפקוד p53 | 136090 |
| 2.0 | - | - | - | 2 | מבנה ותכנון של ביומקרומולקולות | 136093 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | מבוא לביואינפורמטיקה | 236523 |

1. מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.



**מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי**

התוכנית מיועדת לסטודנטים שסיימו שנה א' בהצטיינות במסלולי הלימוד בביולוגיה. תנאי קבלה: הצלחה בכל מקצועות החובה של השנה הראשונה (תכנית הלימודים המומלצת) בציון ממוצע של 88 לפחות בסמסטר הראשון ובמועד א' של הסמסטר השני. בנוסף, המועמדים יעברו ראיון קבלה. מהלך הלימודים: שמירה על ממוצע מצטבר שתואם ל-15% העליונים של הסטודנטים בפקולטה וראיון מעקב. הסטודנט יקבל ליווי ממנחה (חבר סגל) לאורך כל התואר. כמו כן, הסטודנטים בתוכנית יבצעו שני קורסי פרויקט מחקר במסגרת המקצועות "פרויקט מחקר למסלול מצטיינים" ו"פרויקט מחקר בביולוגיה". העבודה הניסויית במעבדות במסגרת הפרויקטים תתקיים בסמסטר הקיץ. או במהלך שנת הלימודים. במסגרת קורסי הבחירה ניתן ללמוד קורסים מרשימות הבחירה של תואר ראשון ושל התארים המתקדמים בביולוגיה או מפקולטות אחרות באישור היועץ האישי של הסטודנט. בנוסף, ניתן להתחיל לצבור נקודות לקראת 30 הנקודות הדרושות לתואר השני, מעבר לדרישות התואר הראשון.

**תוכנית הלימודים למצטיינים**

**על מנת להשלים את התואר במסגרת המסלול יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:**

|  |  |
| --- | --- |
| **99.0 נק'**  | **מקצועות יסוד וחובה** |
| **17.0 נק'** | **מקצועות בחירה מומלצים**  |
| **8.0 נק'** | **מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית** |
| **124.0 נק'** | **סה"כ לתואר ראשון** |
|  |  |

**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **נק'** | **ע"ב** | **מ'** | **ת'** | **ה'** | **סמסטר 1**  |
| 5.04.5 | 6- | -- | 21 | 43.5 | חדו"א 1אלגברה לינארית | 104003104019  |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | יסודות הכימיה | 124120 |
| 3.02.0 | -2 | -- | -- | 32 | ביולוגיה 1אבולוציה | 134058134133 |
| 1.0 | - | - | 2 | - | חינוך גופני | 394807 |
| 20.5 | 8 | -  | 7 | 16 |  |  |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית בסיסית | 324031 |
|  |  |  |  |  | \* אנגלית למתקדמים א' | 324032 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.0 | 7 | - | 2 | 4 | **סמסטר 2**104004 חדו"א 2  |
| 2.5 | 8 | - | 2 | 4 | פיזיקה 1 ל' \* | 114077 |
| 1.0 | - | 5 | - | - | מעבדה ביסודות הכימיה\*\* | 124122 |
| 5.0 | - | - | 2 | 4 | כימיה אורגנית | 125801 |
| 3.5 | 5 | - | 1 | 3 | גנטיקה כללית | 134020 |
| 2.52.0 | 3- | -- | 12 | 21 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיהביוסטטיסטיקה | 134019274219 |
| 21.5 | 23 | 5 | 10 | 18 |  |  |
|  |  |  |  |  | אנגלית למתקדמים א' | 324032 |

\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי

 שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס

 פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 1מ' (114071).

\*\* המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 3** |
| 3.5 | - | - | 2 | 5 | פיזיקה 2 ל' \* | 114078 |
| 4.0 | - | - | 2 | 3 | כימיה פיסיקלית לרפואנים | 124510 |
| 3.0 | - | - | - | 3 | זואולוגיה | 134111 |
| 1.5 | - | 5 | - | - | מעבדה בעולם החי (1) | 134134 |
| 3.5 | 3 | - | 1 | 3 | מסלולים מטבוליים | 134113 |
| 2.5 | 5 | 5 | - | 1 | מעבדה בגנטיקה מולקולרית | 134142 |
| 2.54.0 | 58 | -12 | 1- | 2- | ביולוגיה מולקולרית פרויקט מחקר בביולוגיה\*\* | 134082134049 |
| 1.0 | - | - | 2 | - | חינוך גופני | 394807 |
| 25.5 | 13 | 20 | 8 | 17 |  |  |
| \* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075).\*\* הקורס ניתן בפועל בסמסטר קיץ בין סמסטר 2 ל-3. |
|  |  |  |  |  | **סמסטר 4** |
| 3.0 | - | - | - | 3 | פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח | 134040 |
| 1.5 | - | 5 | - | 1 | מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח  | 134144 |
| 3.5 | 4 | - | 1 | 3 | ביולוגיה של התא | 134128 |
| 3.5 | - | - | 1 | 3 | פיזיולוגיה | 134117 |
| 2.5 | - | - | 1 | 2 | בקרת הביטוי הגנטי | 134119 |
| 2.53.0 | -- | 5- | -- | 13 | מעבדה בביוכימיה ומטבוליזםמיקרוביולוגיה ווירולוגיה  | 134143134121 |
| 3.0 | 3 | - | - | 4 | אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2) | 324033 |
| 22.5 | 7 | 10 | 3 | 20 |  |  |
|  |  |  |  |  |  **\*סמסטר 5** |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב Matlab (3) | 234127 |
|  |  |  |  |  | או  |  |
| 4.0 | - | 2 | 2 | 2 | מבוא למחשב (שפת C) (3) | 234112 |
| 5.0 | - | 15 | - | - | פרויקט מחקר למסלול מצטיינים\*\* | 134150 |
| 9.0 |  |  |  |  | קורסי בחירה |  |
|  |  |  | \*\* הקורס ניתן בפועל בסמסטר קיץ בין סמסטר 4 ל-5.**\*סמסטר 6** |
|  |  |  |  |  |  |

קורסי בחירה

**קורסי בחירה**

במהלך התואר על הסטודנט להשלים 17 נק' לפחות, מתוך קורסי הבחירה של תואר ראשון ותארים מתקדמים, באישור היועץ.

\* מומלץ לקחת בשנה השלישית, אחד או יותר משני קורסי היסוד של התואר השני, שהם חובה לתואר השני:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.0 |  |  |  |  | גישות ניסוייות בחומצות גרעין | 138038 |
| 5.0 |  |  |  |  | קורס מתקדם בתפקוד ומבנה חלבונים | 138039 |

המעבדות בקורסים האלה ניתנות בקיץ או בין הסמסטרים.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לביולוגיה מקיימת תכניות השתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר למדעים" ו- "דוקטור לפילוסופיה". התכניות מיועדות לבעלי תואר ראשון או שני במדעי החיים וכן לבעלי תואר ראשון או שני בתחומיים מדעיים אחרים ובהנדסה, אם כי ייתכן ואלו יידרשו בנקודות השלמה.

עיקר ההשתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר " או "דוקטור" היא עבודת מחקר מדעית. במסגרת ההשתלמות התלמידים פוגשים שאלות מחקריות, לומדים גישות לפתרונן, מתנסים בשיטות ניסוייות מגוונות, ולומדים לנתח את תוצאות הניסוי ולדון במשמעותן. הדגש מושם על ניתוח וחשיבה עצמאית, מעקב אחר ספרות שוטפת והכרת נושאים המתפתחים בתחומים השונים בביולוגיה.

תחומי המחקר בפקולטה עוסקים במגוון רחב של שאלות במדעי החיים, עליהם ניתן לקרוא באתר הפקולטה:

<http://biology.technion.ac.il/?cmd=staff.47>

לימודים לתואר מגיסטר

**תנאי הקבלה**

1. בוגרי תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות.
2. מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני ההרשמה ללימודים).
3. עמידה בהצלחה בראיון שנערך בוועדת הקבלה של הפקולטה.

ועדת הקבלה תבחן את ההיבטים הבאים:

ידע כללי הקשור לנושא המחקר במעבדה אליה מבקש/ת הסטודנט/ית להתקבל ויכולת הסטודנט/ית לדון בשאלה מדעית המעניינת אותו/ה.

יכולת הסטודנט/ית לדון במאמר מדעי אחד לפחות בתחום שהמעבדה חוקרת (על הסטודנט/ית להביא את המאמר למזכירות כשבוע לפני הפגישה עם הוועדה).

יכולת הסטודנט/ית לדון בפרויקט מחקר, באם בצע/ה (למשל במסגרת תואר ראשון או בעבודה).

**דרישות הלימוד**

דרישות הלימוד הן על פי המפורט באתר בית הספר עבור נתיב לימוד של מחקר, בקישור הבא:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Current_students/Magister_degree.asp>

 במסגרת ההשתלמות הסטודנט/ית יידרש/תידרש לביצוע מחקר מדעי בהיקף מצומצם והגשת חיבור.

בנוסף, לפקולטה לביולוגיה הדרישות הבאות:

בוגרי תואר 3 שנתי יידרשו ללמוד 30 נקודות. 20 נקודות לפחות הן עבור קורסים לתארים מתקדמים, הכוללים מקצוע אחד חובה מתוך רשימה של 3 מקצועות בהיקף של 5 נקודות כל אחד, שני מקצועות "עבודת מחקר" בהיקף של 2.5 נקודות כל אחד. את ייתרת הנקודות ניתן לבחור מרשימת המקצועות לתארים מתקדמים באישור המנחה, כשמתוכם לא יותר מ-10 נקודות יהיו ממקצועות הסמכה מתקדמים.

בוגרי תואר 4 שנתי יידרשו ב-21 נקודות לתארים מתקדמים מהן 15 נקודות של מקצועות החובה שצוינו לעיל ו - 6 נקודות לבחירה.

* כל התלמידים לתואר מגיסטר יידרשו להשתתף בלפחות מחצית מהסמינרים הרשמיים הניתנים על ידי מרצים אורחים בפקולטה בכל סמסטר.

שימו לב :

* חובה לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים לתחילת ההשתלמות.
* חובה להגיש "הצעת נושא מחקר למגיסטר" תוך שני הסמסטרים הראשונים לתחילת ההשתלמות.

אלו מהווים חלק מהתנאים לקבלת מלגה, כפי שמפורט באתר בית הספר לתארים מתקדמים בקישור הבא:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Scholarships_and_housing/Scholarships/Conditions_for_scholarship.asp>

**לימודים לתואר דוקטור (PhD)**

 **תנאי הקבלה**

1. בעלי תואר "מגיסטר למדעים" בעלי ממוצע ציונים מצטבר של 88 ומעלה. המועמדים יתבקשו לתת שמות של שני ממליצים.

2. מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני ההרשמה ללימודים).

**דרישות הלימוד**

דרישות הלימוד הן על פי המפורט באתר בית הספר, בקישור הבא:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Current_students/Doctor_degree.asp>

הסטודנט/ית יידרש/תידרש ל -

• ביצוע עבודת מחקר מקורית בהיקף נרחב תוך הדגשת הגישה המדעית והאנליטית. על המועמד/ת להוכיח את כשירותו/ה למחקר, ואת יכולתו/ה לבצע מחקר מקורי בעל ערך. כמו כן עליו/ה להוכיח שהוא/היא ניחן/ת בסגולות היוזמה, הדמיון, ההתעמקות, כושר השיפוט וההתמדה הנדרשים מחוקר/ת עצמאי/ת. המחקר יחשב לבעל ערך אם הוא ברמה המאפשרת את פרסומו בכתב עת מדעי בעל מוניטין בינלאומי ואם הוא מקדם במידה ניכרת את הידע וההבנה בתחום במחקר.

• 6 נקודות של מקצועות לתארים מתקדמים.

• לעבור בהצלחה את בחינת המועמדות. יש להגיש הצעת מחקר תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות. הצעת המחקר תשמש כבסיס לבחינת המועמדות. דרישות הטכניון והפקולטה בכל הקשור בבחינת המועמדות מסוכמות בטופס נפרד בקישור:

<http://biology.technion.ac.il/?cmd=students.288>

בנוסף, לפקולטה לביולוגיה הדרישות הבאות:

• השתתפות בלפחות מחצית מהסמינרים הרשמיים הניתנים על ידי מרצים אורחים בפקולטה, בכל סמסטר.

שימו לב:

חובה להתחיל בצבירת הנקודות הנדרשות לא יאוחר ממועד העמידה בבחינת המועמדות.

מלגות

המשתלמים לתוארי מגיסטר ודוקטור יזכו במלגת קיום (המזכה גם בפטור משכר לימוד). פירוט בנושא זכאות, משך המלגות ותנאי הענקתן הנו בהתאם לנוהלי בית הספר לתארים מתקדמים\*. גובה המלגה הבסיסית הינו אחיד, כאשר תלמידים מצטיינים עשויים לזכות בתוספת מלגה במהלך השתלמותם.

\* למידע נוסף בנושא מלגות:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Scholarships_and_housing/Scholarships/Scholarships_main_menu.asp>

**תכנית מבטים**

קיימת אפשרות להשתתף בתוכנית מבטים: תואר ראשון בהוראה לבוגרי הטכניון.

פרטים על התכנית: <http://edu.technion.ac.il/free_page.php?id=30>

יש לפנות לבית הספר לתארים מתקדמים לקבלת אישור ללימוד תואר משני בהתאם לתנאים המפורטים:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Potential_candidates/Another_graduate_degree.asp>

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה:

טל': 04-8294255

אתר הפקולטה:

<http://biology.technion.ac.il>