הפקולטה לכימיה

|  |  |
| --- | --- |
| חברי הסגל האקדמי  דיקן הפקולטה  אדיר נעם  **פרופסור מחקר**  אפלויג יצחק  פרופסורים  אדיר נעם  אייזן מוריס  באזוב טימור  בריק אשרף  גרוס זאב  הופמן אלון  ליפשיץ אפרת  מרק אילן  פסקין אורי  קולודני אליעזר  שכטר ישראל  פרופסורים חברים  אישן יואב  אלכסנדרוביץ גיל  אמיתי זוהר  בלנק אהרון  גנדלמן מרק  שטנגר אמנון  שמידט אשר | פרופסורי משנה  דיזנדרוק צ'רלס  מעיין גליה  עמירב לילך  צ'ונטונוב לב  רהב סער  פרופסורים אמריטי  אריאל מגדה  הלוי אמתי.  כפתורי מנחם  כתריאל יעקב  לבנטל אלי  לוינשטיין אהרון  מויסייב נמרוד  מנדלבאום אשר  מניב צופר  ניקיטין יבגני  עורף יצחק  פאונץ ראובן  קימל שמואל  קינן אהוד  רון ארזה  שפייזר שמאי |

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: כימיה אי-אורגנית ואנליטית, כימיה אורגנית וביו-אורגנית וכימיה פיסיקלית ניסויית ותאורטית. חברי הסגל הבכיר בפקולטה עוסקים בתחומי מחקר רבים: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, חומרי טבע, סטריאוכימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, קטליזה באמצעות נוגדנים, סינתזה אנזימטית, תרכובות הטרוציקליות, כימיה של תרכובות סיליקון, שיטות אלקטרואנליטיות חדישות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנה של מקרומולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית, הדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לינארית, פוטופיזיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בביוכימיה מולקולרית וכן תואר כפול בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים.

תואר ראשון בכימיה

הכימיה עוסקת ביצירת מולקולות וחומרים חדשים ובהבנת המבנה והפעילות של חומרים קיימים. הכימיה הינה התחום המרכזי בכל מדעי הטבע והיא האחראית להתפתחות הטכנולוגית האדירה במאה העשרים. כמעט כל נושא במדע המודרני מבוסס על המבנה המולקולרי של החומר ועל יחסי גומלין בין מולקולות. לכן הכימיה עוסקת במגוון עצום של תחומים מדעיים, כולל פיתוח ותרופות והבנת פעילותן, ביולוגיה מולקולרית, הגנום האנושי והנדסה גנטית, חומרים חדשים, התקנים אופטו-אלקטרוניים, גבישים נוזליים ואפילו חקר החלל. אלו הן דוגמאות בודדות ומייצגות לנושאים בתחומי המחקר בכימיה, אשר תורמים באופן משמעותי לרמת החיים הגבוהה בתקופתנו ולכך שתוחלת החיים ואיכות החיים שלנו עלו באופן דרמטי במאה השנים האחרונות..

הלימודים לתואר "בוגר למדעים בכימיה" מקנים בסיס איתן במקצוע הכימיה ובהבנת מקומו במדע ובתעשיה המודרנית.

שני הסמסטרים הראשונים ללימודים מקנים בסיס מוצק במקצועות המתמטיקה, פיזיקה, מחשבים וכן ביסודות הכימיה. בסמסטרים הבאים יש הרחבה של לימוד הכימיה בתחומים השונים: אי אורגנית, אנליטית, אורגנית, פיסיקלית ותיאורטית. בשני הסמסטרים האחרונים ניתנת לסטודנט האפשרות לבחור מקצועות בתחום התעניינותו. במהלך הלימודים מתנסה הסטודנט בעבודות מעבדה בסיסיות ומתקדמות וכן ניתנת האפשרות להשתתף ולהשתלב בתוכניות המחקר של קבוצות המחקר בפולטה.

הפקולטה לכימיה בטכניון מציעה מגמת "הזנק" יחידה מסוגה בארץ לתלמידים מצטיינים, במסגרתה ניתן להשלים תואר שני בכימיה בארבע וחצי שנים.

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

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 בתחומים המדעיים הנ"ל.

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

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני תחומים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשיה היצרנית, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה.

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הפקולטה לכימיה ושל הפקולטה להנדסת חומרים. ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים). לקראת סוף תקופה זו לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של כימיה והנדסת חומרים. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בכימיה והנדסה שבהם מקבל הסטודנט בסיס איתן לכל אחד משטחי העיסוק של הכימיה והנדסת חומרים.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: כימיה פיסיקלית, כימיה אורגנית, כימיה אי אורגנית, כימיה אנליטית, כימיה תיאורטית, חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה וחומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים והפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים.

תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תואר ראשון נוסף בהנדסה כימית, בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ובפיזיקה

לסטודנטים של הפקולטה לכימיה ניתנת אפשרות, בתנאים מסוימים, ללמוד במסלול לימודים משולב של כימיה-הנדסה כימית לקראת תואר ראשון (ארבע-שנתי) נוסף בהנדסה כימית. תוכנית זאת נועדה להכשיר כימאים בעלי הבנה מעמיקה בהנדסה כימית לתועלתה של התעשייה הכימית בארץ.

תוכנית דומה קיימת בשיתוף עם המחלקה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה על מנת להיענות לצרכי העתיד של תעשיית המזון ותעשיות עתירות ידע המבוססות על ביוטכנולוגיה, אשר תזדקקנה למהנדסים בעלי הבנה מעמיקה בכימיה ולכימאים בעלי הבנה מעמיקה בנושאי הנדסת מזון וביוטכנולוגיה. על הסטודנטים ללמוד את המקצועות בהיקף של 75.5 נק' (מתוכם 17 נק' בחירה ). על הסטודנט להרכיב תכנית לימודים בהתאם להמלצת הפקולטה להנדסת מזון וביוכטנולוגיה. רכישת שני תארים תארך בדרך כלל 4-5 שנים.

סטודנטים בעלי רקע מתאים יכולים ללמוד, במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בכימיה, גם לקראת תואר ראשון בפיזיקה ולהכשיר עצמם כחוקרים עבור התעשיה המיקרואלקטרונית והאלקטרואופטית. רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע שנים.

פרטים נוספים ראה בתקנה 3.2.2

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע טכנולוגיה".

**תוכנית לימודים מומלצת לקבלת   
תואר בוגר בכימיה**

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124.0 נק' לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד 96.0 נק'

מקצועות בחירה מומלצים 20.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 2.0 נק'

מקצועות העשרה 6.0 נק'

סה"כ 124.0 נק'

**ה'**- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **ע"ב**- עבודות בית, **נק'**- נקודות

**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 | 2 | - | 4.5 |
| 114077 | פיזיקה 1ל'\*\* | 4 | 2 | - | 2.5 |
| 134127 | נושאים בביולוגיה מודרנית\*\*\* | 2 | - | - | 2.0 |
| 124117 | יסודות הכימיה א' | 2 | 1 | 1(1) | 3.0 |
| 324329 | פילוסופיה של המדע 1(2) | 2 | - | - | 2.0 |
| 394800 | חינוך גופני | - | 2 | - | 1.0 |
|  | סה"כ ניקוד (חובה) | 17.5 | 9 | 1 | 18.0 |
|  |  |  |  |  |  |

הערות:

1. המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

(2) בחירה פקולטית מומלצת

\* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1מ' (104018).

\*\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שעת הרצאה אחת ושעת תרגול אחת שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 1מ' (114071).

\*\*\* אפשר לקחת את המקצוע "ביולוגיה 1" - 134058 (ניתן בסמסטר אביב) בהיקף של 3.0 נק'. 2.0 נק' כנקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטית.

**סמסטר 2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 104004 | חדו"א 2\* | 4 | | 2 | - | 5.0 |
| 104131 | משוואות דיפר. רגילות ח' \*\* | 2 | | 1 | - | 2.5 |
| 114052  114078 | פיזיקה 2  או פיזיקה 2ל' \*\*\* | 3 | | 1 | - | 3.5 |
| 124118 | יסודות הכימיה ב' | 2 | | 1 | 1(1) | 3.0 |
| 234112 | שפת C (או מבוא למחשב) | 2 | 2 | | 2 | 4.0 |
| 124220 | כימיה אנליטית 1 מ' | 2.5 | | 1 | - | 3.0 |
| 394800 | חינוך גופני | - | | 2 | - | 1.0 |
|  | סה"כ | 15.5 | | 8 | 3 | 22.0 |

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

**\*** אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ'/2 (104022) ופיזיקה 2ממ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

**\*\*** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

\*\*\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075).

**סמסטר 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124408 | תורת הקוונטים  ויישומיה בכימיה\* | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 124415 | כימיה פיסיקלית –  תמודינמיקה כימית | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 124708 | כימיה אורגנית 1 מ' | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 124305 | כימיה אי אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124212 | מע' כימיה אנליטית 1מ' | - | - | 5 | 2.0 |
| 114082 | מעבדה פיזיקה 2 | - | - | 3 | 1.5 |
| 324033 | אנגלית טכנית מתקדמים ב' | 4 | - | - | 3.0 |
|  | סה"כ | 16 | 6 | 8 | 21.5 |

\* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של 5.0 נק' . 1.5 הנק' הנוספות על חשבון בחירה פקולטית

**סמסטר 4**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ה'** | **ת'** | **מ'** | **נק'** |
| 124213 | כימיה אנליטית 2 מורחב | 1 | 1 | - | 1.5 |
| 124417 | כימיה פיסיקלית –  ספקטרוסקופיה מולקולרית | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 124413 | תרמודינמיקה סטטיסטית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124414 | כימיה פיסיקלית –  קינטיקה כימית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124610 | מע' כימיה פיסיקלית 1 | - | - | 8 | 3.0 |
| 124711 | כימיה אורגנית 2כ' | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 124911 | מע' כימיה אורגנית 1 | - | - | 8 | 3.0 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | סה"כ | 11 | 6 | 16 | 20.0 |

**סמסטר 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124214 | מע' כימיה אנליטית 2 | - | - | 6 | 2.0 |
| 124210 | כימיה ביו-אי אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124416 | א"מ וחומר | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124703 | מבנה ופעילות כימיה אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124605 | מעבדה כימיה פיזיקלית 2 \* | - | - | 7 | 2.5 |
| 134019 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה | 2 | 1 | - | 2.5 |
|  | סה"כ | 8 | 4 | 13 | 14.5 |

\* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902) .

**סמסטר 6**

מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

**מקצועות בחירה**

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 20.5 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

1. מעבדה מתקדמת:

126600 מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או

126901 מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או

126902 מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת או

126302 מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי או

126303 מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית ( \*) ברשימת מקצועות הבחירה המומלצים בכימיה.

**מקצועות בחירה מומלצים בכימיה**

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.

כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **נק'** |
| 324329 | פילוסופיה של המדע 1 | 2.0 |
| 124353 | פרוייקט מחקר בכימיה | 4.0 |
| 124355 | פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה | 6.0 |
| 124357 | מבוא למחקר בכימיה | 2.0 |
| 124902 | מעבדה בכימיה אורגנית 2 | 2.5 |
| 126902 | מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 124605 | מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 | 2.5 |
| 126200\* | כימיה אי אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126303 | מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126302 | מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי | 2.0 |
| 126600 | מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 126601\* | כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית | 3.0 |
| 126602\* | כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית | 3.0 |
| 126603 | כימיה חישובית יישומית | 3.0 |
| 126700\*  126701 או  126703 או | כימיה אורגנית מתקדמת  כימיה אורגנית מתקדמת 2  כימיה אורגנית מתקדמת 3 | 3.0 |
| 126901 | מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 127100 | פטנטים בכימיה | 2.0 |
| 127107 | כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים | 2.0 |
| 127108 | כימיה אורגנומתכתית של מתכות 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 ויישומן | 3.0 |
| 127418 | כימיה של מוליכים למחצה | 2.0 |
| 127421 | שיטות מתקדמות בפיזיקה כימית | 3.0 |
| 127423 | תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה | 3.0 |
| 127424 | שיטות ויישומית 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 בכ. של השטח | 2.0 |
| 127434 | דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח | 3.0 |
| 127435 | תופעות רזוננס בטבע | 3.0 |
| 127436 | תרמודינמיקה של מערכות קטנות | 2.0 |
| 127437 | פוטוקטליזה | 2.0 |
| 127438 | סימטריה בכימיה | 4.0 |
| 127440 | שכבות יהלום רב גבישי | 2.0 |
| 127441 | פוטוכימיה ביולוגית | 2.5 |
| 127442 | פיזיקה וכימיה במערכות קטנות | 3.0 |
| 127443 | אלקטרוניקה מולקולרית | 3.0 |
| 127500 | יסודות הסימטריה | 2.5 |
| 127707 | סטריאוכימיה | 2.0 |
| 127708 | כימיה אורגנית פיסיקלית | 2.0 |
| 127710 | אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית | 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 בכימיה אורגנית  סינתטית | 2.0 |
| 127729 | סינתזה סטראוסלקטיבית | 2.0 |
| 127730 | קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות | 2.5 |
| 127731 | כימיה וביוכימיה של פחמימות | 2.0 |
| 127732 | אנליזה רטרו-סינתטית | 2.0 |
| 127735 | נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית | 2.0 |
| 127738 | כימיה אורגנית 3 מורחב | 3.5 |
| 127739 | כימיה ביומימטית | 2.0 |
| 127740 | פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות | 2.0 |
| 127741 | פוטוכימיה ביולוגית | 2.0 |

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

**מקצועות בחירה מפקולטות אחרות**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 054110 | מבוא להנדסה כימית וביוכימית | 4.0 |
| 054350 | פולימרים 1 | 2.5 |
| 054351 | פולימרים 2 | 2.5 |
| 064115 | עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1 | 4.0 |
| 064322 | כימיה של מזון | 2.5 |
| 064522 | מבוא לביוטכנולוגיה | 2.0 |
| 094480 | מבוא סטטיסטיקה למהנדסים | 3.5 |
| 104214 | טורי פוריי והתמרות אינטגרליות | 2.5 |
| 104215 | פונקציות מרוכבות | 2.5 |
| 104218 | מיש.דיפ. ר/ח | 2.5 |
| 134028 | ביוכימיה של מטבוליזם הביניים | 2.5 |
| 134113 | מסלולים מטבוליים | 3.5 |
| 314003 | מבוא למכניקת המוצקים | 2.5 |
| 314011 | מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים | 4.0 |
| 276424 | פרקים בפרמקולוגיה | 2.0 |

**מגמת "הזנק" לתואר שני בכימיה לסטודנטים מצטיינים**

מטרת המגמה היא להכשיר סטודנטים מצטיינים למחקר בכימיה בשלבים מוקדמים של התואר הראשון ולאפשר להם לסיים לימודים לתואר שני עם תזה מחקרית במסלול ישיר תוך 4.5 שנים

הערות:

1. קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם של 90. מועמדים מצטיינים שעומדים בקריטריונים לקבלה ללימודי כימיה ללא צורך בבחינה פסיכומטרית יוכלו להתקבל לתכנית אם יעברו ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית. תלמידים מצטיינים במסלול הרגיל לתואר ראשון, שעמדו במערכת המומלצת בממוצע שגבוה מ- 90, יוכלו לעבור לתכנית לאחר שנה ראשונה.
2. תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר בהיקף של 10 נקודות על חשבון לימודי תארים מתקדמים.
3. בהתאם לנוהל הקיים יוכרו מקצועות אלה כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע"פ הקריטריונים המקובלים.
4. תלמידי המגמה שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם.
5. הסמסטר השביעי יוקדש להשלמת לימודי החובה (בהיקף של 20 נקודות נוספות) לתואר שני.
6. בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
7. כל תלמיד במגמה ילווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.

על מנת להשלים את התואר הראשון יש לצבור 124.0 נק' לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד 96.0 נק'

מקצועות בחירה מומלצים 20.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 2.0 נק'

מקצועות העשרה 6.0 נק'

סה"כ 124.0 נק'

ובנוסף על כך יש להשלים 30 נקודות במסגרת הלימודים של בית הספר ללימודים מתקדמים, מהם 10 נקודות עד סמסטר ששי.

**ה'**- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **ע"ב**- עבודות בית, **נק'**- נקודות

**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 | 2 | - | 4.5 |
| 114077 | פיזיקה 1ל'\*\* | 4 | 2 | - | 2.5 |
| 134127 | נושאים בביולוגיה מודרנית\*\*\* | 2 | - | - | 2.0 |
| 124117 | יסודות הכימיה א' | 2 | 1 | 1(1) | 3.0 |
| 324329 | פילוסופיה של המדע 1(2) | 2 | - | - | 2.0 |
| 394800 | חינוך גופני | - | 2 | - | 1.0 |
|  | סה"כ ניקוד (חובה) | 17.5 | 9 | 1 | 18.0 |
|  |  |  |  |  |  |

הערות:

1. המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

(2) בחירה פקולטית מומלצת

\* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1מ' (104018).

\*\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 1 (114051) או בקורס פיזיקה 1מ' (114071).

\*\*\* אפשר לקחת את המקצוע "ביולוגיה 1" - 134058 (ניתן בסמסטר אביב) בהיקף של 3.0 נק'. 2.0 נק' כנקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטית.

**סמסטר 2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 104004 | חדו"א 2\* | 4 | | 2 | - | 5.0 |
| 104131 | משוואות דיפר. רגילות ח' \*\* | 2 | | 1 | - | 2.5 |
| 114052  114078 | פיזיקה 2  או פיזיקה 2ל' \*\*\* | 3 | | 1 | - | 3.5 |
| 124118 | יסודות הכימיה ב' | 2 | | 1 | 1(1) | 3.0 |
| 234112 | שפת C (או מבוא למחשב) | 2 | 2 | | 2 | 4.0 |
| 124220 | כימיה אנליטית 1 מ' | 2.5 | | 1 | - | 3.0 |
| 394800 | חינוך גופני | - | | 2 | - | 1.0 |
|  | סה"כ | 15.5 | | 8 | 3 | 22.0 |

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

**\*** אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ'/2 (104022) ופיזיקה 2ממ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

**\*\*** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

\*\*\* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075).

**סמסטר 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124408 | תורת הקוונטים  ויישומיה בכימיה\* | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 124415 | כימיה פיסיקלית –  תמודינמיקה כימית | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 124708 | כימיה אורגנית 1 מ' | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 124305 | כימיה אי אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124212 | מע' כימיה אנליטית 1מ' | - | - | 5 | 2.0 |
| 114082 | מעבדה פיזיקה 2 | - | - | 3 | 1.5 |
| 324033 | אנגלית טכנית מתקדמים ב' | 4 | - | - | 3.0 |
|  | סה"כ | 16 | 6 | 8 | 21.5 |

\* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של 5.0 נק' . 1.5 הנק' הנוספות על חשבון בחירה פקולטית

**סמסטר 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | **ה'** | **ת'** | **מ'** | | **נק'** |
| 124213 | | כימיה אנליטית 2 מורחב | 1 | 1 | - | | 1.5 |
| 124417 | | כימיה פיסיקלית –  ספקטרוסקופיה מולקולרית | 3 | 1 | - | | 3.5 |
| 124413 | | תרמודינמיקה סטטיסטית | 2 | 1 | - | | 2.5 |
| 124414 | | כימיה פיסיקלית –  קינטיקה כימית | 2 | 1 | - | | 2.5 |
| 124610 | | מע' כימיה פיסיקלית 1 | - | - | 8 | | 3.0 |
| 124711 | | כימיה אורגנית 2כ' | 3 | 2 | - | | 4.0 |
| 124911  124357 | | מע' כימיה אורגנית 1  מבוא למחקר בכימיה(\*\*\*) | - | - | 8 | | 3.0  2.0 |
|  | |  |  |  |  | |  |
|  | | סה"כ | 11 | 6 | 16 | | 22.0 |
|  |  | | | | |  | |

**סמסטר 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124214 | מע' כימיה אנליטית 2 | - | - | 6 | 2.0 |
| 124210 | מתכות מעבר | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124416 | א"מ וחומר | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124703 | מבנה ופעילות כימיה אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124605 | מעבדה כימיה פיזיקלית 2 \* | - | - | 7 | 2.5 |
| 134019  124356 | מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה  סמינר מתקדם בכימיה(\*\*\*\*) | 2 | 1 | - | 2.5  4.0 |
|  | סה"כ | 8 | 4 | 13 | 18.5 |

\* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902) .

**סמסטר 6**

מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124353 | פרויקט מחקר בכימיה(\*\*\*\*)(1) | 4 | - | - | 4.0 |

1. או הקורס פרויקט מחקר מיוחד בכימיה, 124355 בהקף של 6 נק'

(\*\*\*\*) קורס חובה לתלמידי מגמת ההזנק

**מקצועות בחירה**

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 20.5 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

1. מעבדה מתקדמת:

126600 מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או

126901 מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או

126902 מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת או

126302 מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי או

126303 מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית ( \*) ברשימת מקצועות הבחירה המומלצים בכימיה.

**מקצועות בחירה מומלצים בכימיה**

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.

כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **נק'** |
| 324329 | פילוסופיה של המדע 1 | 2.0 |
| 124902 | מעבדה בכימיה אורגנית 2 | 2.5 |
| 126902 | מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 124605 | מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 | 2.5 |
| 126200\* | כימיה אי אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126303 | מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 126302 | מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי | 2.0 |
| 126600 | מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת | 3.0 |
| 126601\* | כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית | 3.0 |
| 126602\* | כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית | 3.0 |
| 126603 | כימיה חישובית יישומית | 3.0 |
| 126700\*  126701 או  126703 או | כימיה אורגנית מתקדמת  כימיה אורגנית מתקדמת 2  כימיה אורגנית מתקדמת 3 | 3.0 |
| 126901 | מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת | 3.0 |
| 127100 | פטנטים בכימיה | 2.0 |
| 127107 | כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים | 2.0 |
| 127108 | כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר | 2.0 |
| 127205 | מבנה גבישי ומולקולרי | 2.0 |
| 127206 | כימיה אנליטית באמצעות לייזרים | 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 |
| 127418 | כימיה של מוליכים למחצה | 2.0 |
| 127421 | שיטות מתקדמות בפיזיקה כימית | 3.0 |
| 127423 | תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה | 3.0 |
| 127424 | שיטות ויישומית 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 בכ. של השטח | 2.0 |
| 127434 | דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח | 3.0 |
| 127435 | תופעות רזוננס בטבע | 3.0 |
| 127436 | תרמודינמיקה של מערכות קטנות | 2.0 |
| 127437 | פוטוקטליזה | 2.0 |
| 127438 | סימטריה בכימיה | 4.0 |
| 127440 | שכבות יהלום רב גבישי | 2.0 |
| 127441 | פוטוכימיה ביולוגית | 2.5 |
| 127442 | פיזיקה וכימיה במערכות קטנות | 3.0 |
| 127443 | אלקטרוניקה מולקולרית | 3.0 |
| 127500 | יסודות הסימטריה | 2.5 |
| 127707 | סטריאוכימיה | 2.0 |
| 127710 | אורביטלים מולקולריים בכימיה 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 בכימיה אורגנית  סינתטית | 2.0 |
| 127729 | סינתזה סטראוסלקטיבית | 2.0 |
| 127730 | קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות | 2.5 |
| 127731 | כימיה וביוכימיה של פחמימות | 2.0 |
| 127732 | אנליזה רטרו-סינתטית | 2.0 |
| 127708 | כימיה אורגנית פיסיקלית | 2.0 |
| 127712 | פוטוכימיה אורגנית | 2.0 |
| 127415 | שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן | 3.0 |
| 127735 | נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית | 2.0 |
| 127738 | כימיה אורגנית 3 מורחב | 3.5 |
| 127739 | כימיה ביומימטית | 2.0 |
| 127740 | פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות | 2.0 |
| 127741 | כימיה של פפטידים וחומרים | 3.0 |

**מקצועות בחירה מפקולטות אחרות**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 054110 | מבוא להנדסה כימית וביוכימית | 4.0 |
| 054350 | פולימרים 1 | 2.5 |
| 054351 | פולימרים 2 | 2.5 |
| 064115 | עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1 | 4.0 |
| 064322 | כימיה של מזון | 2.5 |
| 064522 | מבוא לביוטכנולוגיה | 2.0 |
| 094480 | מבוא סטטיסטיקה למהנדסים | 3.5 |
| 104214 | טורי פוריי והתמרות אינטגרליות | 2.5 |
| 104215 | פונקציות מרוכבות | 2.5 |
| 104218 | מיש.דיפ. ר/ח | 2.5 |
| 134028 | ביוכימיה של מטבוליזם הביניים | 2.5 |
| 134113 | מסלולים מטבוליים | 3.5 |
| 314003 | מבוא למכניקת המוצקים | 2.5 |
| 314011 | מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים | 4.0 |
| 276424 | פרקים בפרמקולוגיה | 2.0 |
| 136032  136031 | ביולוגיה מערכתית  אבולוציה של הגנום | 2.0 2.5 |
| 136088 | גנטיקה מולקולרית של האדם | 3.0 |
| 136090 | עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א | 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  126701  126703 | כימיה אורגנית מתקדמת 1  או  כימיה אורגנית מתקדמת 2  או  כימיה אורגנית מתקדמת 3 | 3.0  3.0  3.0 |
| 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 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 | 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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-134131) | 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 |
| 134149 | ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות | 2.0 |
| 134133 | אבולוציה | 2.0 |
| 134135 | היבטים בשמירת טבע וסביבה | 2.0 |
| 134136 | ביופיזיקה מולקולרית | 2.5 |
| 134140 134141 134145 | יוביקוויטין ומיחזור חלבונים  גישות חישוביות במדעי החיים  מדעי התרופה | 2.0  2.5 2.0 |
| 136014 | פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות | 2.0 |
| 134151 | עולם הרנ"א | 2.0 |
| 134152 | פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה | 2.0 |
| 134153 | אקולוגיה | 3.0 |
| 136022 | מסלולי חישה במיקרואורגניזם | 2.0 |
| 136032  136031 | ביולוגיה מערכתית  אבולוציה של הגנום | 2.0 2.5 |
| 136034 | פוטוביולוגיה | 2.0 |
| 136088 | גנטיקה מולקולרית של האדם | 3.0 |
| 136090 | התקשרות חלבון דנ"א ופקוד 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 - - 3.0 | 3.0 |
| 126602 | כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית 3 - - 3.0 | 3.0 |
| 126603 | כימיה חישובית יישומית | 3.0 |
| 126700  126701  126703 | כימיה אורגנית מתקדמת 1  או  כימיה אורגנית מתקדמת 2  או  כימיה אורגנית מתקדמת 3 | 3.0  3.0  3.0 |
| 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.
5. רישום לסטודנטים מהסמכה- מותנה באישור מורה הקורס.

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.

**תכנית לימודים משולבת**

**לתואר מוסמך למדעים B.Sc**

**בהנדסת חומרים ובכימיה**

**מקצועות יסוד וחובה 142.5**

**מקצועות בחירה פקולטית 27.0**

**מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה 10.0**

**4 נק' בחירה חופשית**

**179.5**

**מקצועות יסוד וחובה**

**סמסטר ראשון**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ה'** | **ת'** | **מ'** | **נק'** |
| 104019 | אלגברה לינארית מ' (1) | 3.5 | 2 | - | 4.5 |
| 104018 | חדו"א 1 מ' | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 114051 | פיזיקה 1 (2) | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124117 | יסודות הכימיה א' (\*) | 2 | 2 | 1 | 3.0 |
| 234112 | מבוא למחשב שפת C או  234127 מבוא למחשב "Matlab" | 2 | 2 | 2 | 4.0 |
| 324033 | אנגלית טכנית- מתקדמים ב' | 4 | - | - | 3.0 |
|  |  | 17.5 | 9 | 3 | 22.0 |

(\*) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר

**סמסטר שני**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 104022 | חדו"א 2 מ'/2 | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 104131 | משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 114052 | פיזיקה 2 (3) | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 114081 | מעבדה לפיזיקה 1 | - | - | 3 | 1.5 |
| 124118 | יסודות הכימיה ב' (\*\*) | 2 | 2 | 1 | 3.0 |
| 124220 | כימיה אנליטית 1מ' | 2.5 | 1 | - | 3.0 |
| 314011 | מבנה ותכונות חומרים הנדסיים | 3 | 2 | - | 4.0 |
|  |  | 16.5 | 9 | 4 | 22.5 |

(\*\*) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר

**סמסטר שלישי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 094481 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 104228 | משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ' | 2 | 2 | - | 3.0 |
| 124212 | מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב | - | - | 5 | 2.0 |
| 124400 | כימיה קוונטית 1 | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 124708 | כימיה אורגנית 1מ' | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 314009 | מעבדה בחומרים הנדסיים ח' | - | - | 4 | 1.5 |
| 394800 | חינוך גופני | - | 2 | - | 1.0 |
|  |  | 13 | 10 | 9 | 21.5 |

**סמסטר רביעי**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124413 | תרמודינמיקה סטטיסטית | 2 | | 1 | | - | | 2.5 | |
| 124414 | כימיה פיסיקלית קינטיקה כימית | 2 | | 1 | | - | | 2.5 | |
| 124711 | כימיה אורגנית 2 | 3 | | 2 | | - | | 4.0 | |
| 124911 | מעבדה כימיה אורגנית 1 מ' | - | | - | | 8 | | 3.0 | |
| 315003 | תרמודינמיקה של חומרים | 3 | | 2 | | - | | 4.0 | |
| 315051 | דיפוזיה במוצקים | | 2 | | 1 | | - | | 2.5 | |
| 394800 | חינוך גופני | | - | | 2 | | - | | 1.0 | |
|  |  | | 12 | | 9 | | 8 | | 19.5 | |

**סמסטר חמישי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124416 | אלקטרומגנטיות וחומר | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 127427 | מצב מוצק מורחב | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 314003 | מבוא למכניקת המוצקים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 314006 | אפיון מבנה והרכב חומרים | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 315037 | תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315052 | קינטיקת טרנספורמציות בחומרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
|  |  | 14 | 7 | 0 | 17.5 |

**סמסטר שישי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 315039 | מעבר תנע חום ומסה | 3 | 2 | - | 4.0 |
| 124213 | כימיה אנליטית 2 מורחב | 1 | 1 | - | 1.5 |
| 124417 | כימיה פיסיקלית - ספקטרוסקופיה מולקולרית | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 314311 | חומרים קרמיים ורפרקטורים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 314312 | מבוא לחומרים פולימריים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315008 | התנהגות מכנית של חומרים | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 315030 | תכונות חומרים אלקטרוניים | 2 | 1 | - | 2.5 |
|  |  | 16 | 8 |  | 20.0 |

**סמסטר שביעי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124305 | כימיה אי-אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124608 | מעבדה בכימיה פיסיקלית להנ.חומרים | - | - | 6 | 2.5 |
| 134127 | נושאים בביולוגיה מודרנית | 2 | - | - | 2.0 |
| 314532 | אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315001 | מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח' | - | - | 4 | 2.0 |
|  |  | 6 | 2 | 10 | 11.5 |

**סמסטר שמיני**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124214 | מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב | - | - | 6 | 2.0 |
| 315002 | מעבדת חומרים מתקדמת 2ח' | - | - | 4 | 2.0 |
|  |  | - | - | 10 | 4.0 |
|  |  |  |  |  |  |

**סמסטר תשיעי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 315014 | פרוייקט מתקדם בחומרים | - | - | 8 | 4.0 |
|  |  | 0 | 0 | 8 | 4.0 |

1. מומלץ לקחת את הקורס 104016 – אלגברה 1מ' (5.0 נק'). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.
2. לחסרי סיווג בפיזיקה מכניקה יינתן קורס פיזיקה 1ל' (114077).
3. לחסרי סיווג בפיזיקה חשמל יינתן קורס פיזיקה 2ל' (114078).

**מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)**

**יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה זו**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ה'** | **תר'** | **מע'** | **נק'** |
| 314124 | נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1 | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 314126 | נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2 | 2 | - | - | 2.0 |
| 314306 | עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 314309 | תהליכי עיבוד ויצור חומרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 314316  315012 | תהליכי חיבור  בחירת חומרים מתקדמת | 2  2 | 1  1 | -  - | 2.5 2.5 |
| 315016 | התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315017 | תהליכי גימור וציפויים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315018 | חומרים בהנדסה ביו-רפואית | 2 | - | - | 2.0 |
| 315021 | מטלורגית אבקות | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315022 | עיצוב פלסטי של חומרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315025 | פרויקט מתקדם בחומרים 2 | - | - | 6 | 3.0 |
| 315027 | אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315031 | חומרים אלקטרוניים קרמיים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315032 | חומרי מבנה קרמיים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315034 | תהליכי עיבוד ויצור של חומרים קרמיים | 2 | - | - | 2.0 |
| 315035 | פרויקט בחירה בהנדסת חומרים | - | - | 6 | 3.0 |
| 315038 | חומרים למערכות מיקרואלקטרומכניות | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315040 | מבוא למדע הזכוכית | 2 | - | - | 2.0 |
| 315041 | תופעות אופטיות בחומרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315042 | מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה | 2 | - | - | 2.0 |
| 315043 | כשל הנדסי ושגיאות אנוש | 2 | - | - | 2.0 |
| 315044 | חומרים אופטיים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315045  315049  315050  315053  315056  315057 | תהליכי יצור במיקרואלקטרוניקה  ביומרליזציה  דבקים ומחברים  פולימרים ביו רפואיים  גידול גבישים  מדע חישובי של חומרים | 3  2  2  2  2  2 | 1  -  1  1  1  1 | -  -  -  -  -  - | 3.5  2.0  2.5  2.5  2.5  2.5 |
| 315046 | אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות | 2 | - | - | 2.0 |
| 315054 | ניתוח כשלונות ומניעתם | 2 | - | - | 2.0 |
| 315055 | חומרים לטמפרטורות גבוהות | 2 | - | - | 2.0 |
| 315242 | הנדסת חומרים מרוכבים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 315721 | מבנה והתנהגות של פולימרים | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 316240 | יסודות הקריסטלוגרפיה | 2 | - | - | 2.0 |
| 316424 | התמצקות וטכנולוגית היציקה | 2 | - | - | 2.0 |
| 317531  317627 | עיבוד נתונים בהנדסת חומרים  מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה | 2  2 | -  - | -  - | 2.0  2.0 |

**מקצועות בחירה (כימיה)**

**יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:**

1. מעבדה מתקדמת:

126600 מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או

|  |  |
| --- | --- |
| 126302 | מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או |
| 126303 | מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית |

126901 מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או

126902 מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית או

**(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית (\*).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 124355 \*  124210  124357 | פרויקט מחקר מוגבר בכימיה  כימיה ביו אי אורגנית  מבוא למחקר בכימיה | -  2  - | -  1  - | 16  -  - | 6.0  2.5  2.0 |
| 126200 \* | כימיה אי אורגנית מתקדמת | 3 | - | - | 3.0 |
| 126601 \* | כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית | 3 | - | - | 3.0 |
| 126602 \*  126603 | כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית  כימיה חישובית יישומית | 3  1 | -  - | -  - | 3.0  3.0 |
| 126700 \* | כימיה אורגנית מתקדמת | 3 | - | - | 3.0 |
| 124300 | כימיה ביו אי אורגנית | 4 | 2 | - | 5.0 |
| 124703 | מבנה ופעילות בכימיה אורגנית | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 124902 | מעבדה כימיה אורגנית 2 | - | - | 6 | 2.5 |
| 126302 | מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי | - | - | 4 | 2.0 |
| 126303 | מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית | - | - | 8 | 3.0 |
| 126600 | מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית | - | - | 8 | 3.0 |
| 126701 | או כימיה אורגנית מתקדמת 2 |  |  |  |  |
| 126703 | או כימיה אורגנית מתקדמת 3 |  |  |  |  |
| 126901  127100 | מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית  פטנטים בכימיה | -  2 | -  - | 8  - | 3.0  2.0 |
| 126902 | מעבדה אורגנית-פיסיקלית | - | - | 8 | 3.0 |
| 127107 | כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים | 2 | - | - | 2.0 |
| 127205 | קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציות קרני X | 2 | - | - | 2.0 |
| 127206  127208 | כימיה אנליטית באמצעות לייזרים  ביוכימיה אנליטית | 2  2 | -  - | -  - | 2.0  2.0 |
| 127403 | כימיה פיסיקלית של השטח | 3 | - | - | 3.0 |
| 127406 | תהודה מגנטית גרעינית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127408 | פוטוכימיה פיסיקלית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127415 | שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן | 2 | 2 | - | 3.0 |
| 127418 | כימיה של מוליכים למחצה | 2 | - | - | 2.0 |
| 127421 | שיטות נסיוניות מתקדמות בפיזיקה כימית | 3 | - | - | 3.0 |
| 127423 | תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה | 3 | - | - | 3.0 |
| 127424 | שיטות ויישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית | 2 | 2 | - | 3.0 |
| 127425 | מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר | 2 | 2 | - | 3.0 |
| 127430 | אופטואלטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית | 3 | - | - | 3.0 |
| 127432 | שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים | 2 | - | - | 2.0 |
| 127433 | שיטות נסיוניות במדעי השטחה | 3 | - | - | 3.0 |
| 127434 | דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח | 3 | - | - | 3.0 |
| 127435 | תופעות רוננס בטבע | 3 | - | - | 3.0 |
| 127436 | תרמודינמיקה של מערכות קטנות | 2 | - | - | 2.0 |
| 127437 | פוטקטליזה | 2 | - | - | 2.0 |
| 127438  127441  127442  127443 | סימטריה בכימיה  פוטוכימיה ביולוגית  פיזיקה וכימיה במערכות קטנות  אלקטרוניקה מולקולרית | 3  2  3  3 | 2  1  -  - | -  -  -  - | 4.0  2.5  3.0  3.0 |
| 127500 | יסודות הסימטריה | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 127708 | כימיה אורגנית פיסיקלית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127710 | אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127724 | מבוא לכימיה של פולימרים | 2 | - | - | 2.0 |
| 127727 | תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127728 | יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127730 | קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 127731 | כימיה וביוכימיה של פחמימות | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 127735 | פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית | 2 | - | - | 2.0 |
| 127738 | כימיה אורגנית 3 מורחב | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 127739  127740  127741 | כימיה ביומימטית  פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורה  כימיה של פפטידים וחלבונים | 2  2  3 | -  -  - | -  -  - | 2.0  2.0  3.0 |
| 324329 | פילוסופיה של המדע | 2 | - | - | 2.0 |

**מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)**

**יש לבחור לפחות 4 נק' מרשימה זו**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 034033  034044 | אנליזה נומרית  מבוא לשיטות ניסוי | 2  2 | 2  1 | -  - | 3.0  2.5 |
| 035124 | אנליזת תהליכי עיבוד | 2 | 1 | - | 2.5 |
| 036065 | אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה | 3 | - | - | 3.0 |
| 044099 | מעבדה להנדסת חשמל | - | - | 2 | 1.0 |
| 044109 | מבוא להנדסת חשמל | 3 | 1 | - | 3.5 |
| 044239 | תהליכים במיקרואלקטרוניקה | 1 | - | 4 | 3.5 |
| 046773 | התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים | 2 | 1 | - | 3.0 |
| 054369 | מעבדה להנדסת פולימרים | - | - | 6 | 2.5 |
| 056166 | תופעות שטח וקולואידים | 2 | - | - | 3.0 |
| 094591 | מבוא לכלכלה | 3 | 1 | - | 3.5 |

**מקצועות בחירה חופשית מומלצת**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 314100 | עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים | 1 | - | - | 1.0 |

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון

\*\* קורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 3.

**מקצועות בחירה חופשית מומלצת**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 314100 | עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים | 1 | - | - | 1.0 |

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד)

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לכימיה ע"ש שוליך מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית.

הפקולטה מונה 28 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, סינתזה טוטלית, קטליזה אסימטרית, כימיה סופרה-מולקולרית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, כימיה של סיליקון, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, סינתזה אנזימטית, קטליזה באמצעות נוגדנים, מחשבים מולקולריים, מכונות מולקולריות, מכלים מולקולריים פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית סביבתית בהדגשת שיטות גילוי מרחוק בזמן אמיתי, ספקטרומטרית מסות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, ביולוגיה מבנית, מקורות אנרגיה חלופיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מכניקה סטטיסטית של מערכות שאינן בשווי משקל, מצבי רזוננס, סימטריות דינמיות, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלומות מולקולריות, פיזור מולקולות ויונים ממשטחים, אלקטרוניקה מולקולרית, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, הממשק בין ביו-מולקולות למשטחים אי-אורגניים, ביו-מינרליזציה ומנגנונים מולקולאריים להשראת וייצוב מבנים ,תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיזיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית, ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה באמצעות מולקולות ביולוגיות. דינמיקה אולטרה-מהירה של משטחים, מנגנוני חיכוך בסקלה ננומטרית, שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי לייזר של פמטושניות, ספקטרוסקופיה מהירה (פמטושניות) של מולקולות וננו-גבישים. פוטוקטליזה.

סטודנטים המשתלמים לתארים מגיסטר ודוקטור בוחרים את נושא מחקרם מתוך שטחים אלה בהסכמת חבר הסגל הנוגע בדבר ובהנחייתו.

**המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.** (בדבר פרטים נא לפנות למזכירות תארים מתקדמים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

יוכלו להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות.

קבלת מועמדים שסיימו תואר ראשון בחו"ל תותנה בתוצאות בחינת GRE. במקרים חריגים ניתן יהיה לבקש פטור מהבחינה ע"ס ראיון קבלה עם ועדת הוראה.

דרישות הלימוד

המשתלמים ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 30 נקודות, ישתתפו בסמינרים ויעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל. הסטודנטים יוכלו לבחור את מקצועות הלימוד מתוך רשימה מגוונת של נושאים, הניתנים על ידי חברי סגל הפקולטה ופרופסורים אורחים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה.

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

**לימודים לתואר דוקטור**

**תנאי הקבלה**

לתואר דוקטור יתקבלו מועמדים בעלי ציון 85 לפחות בתואר מגיסטר.

דרישות הלימוד

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת התואר דוקטור יעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל, וכמו כן ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 10-6 נקודות (על פי החלטתה של ועדת תארים מתקדמים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. כמו כן יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מלגות

למשתלמים לתואר מגיסטר או דוקטורט תוענקנה מלגות על פי הישגיהם האקדמיים לפני ההשתלמות ובמהלכה.

בנוסף לנ"ל, יכולים המשתלמים לבקש מלגת שוליך למצוינים. מלגה זו, גדולה במיוחד במספר המנות שלה ומוענקת למשתלמים מצטיינים בלבד.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה,

טל. 04-8293950

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ועל מלגות שוליך ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:

**http://schulich.technion.ac.il**