

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
הופמן אלון

פרופסור מחקר
אפולוג יצחק

פרופסורים

אדיר נועם
איזון מוריס
באזוב טימור
גרוס זאב
הופמן אלון
ליפשיץ אפרת
מויסיב נמרוד
מניב צופר
מרק אילן
קולודני אליעזר
קינן אהוד
שכטר ישראל

פרופסורים חברים

אישן יואב
אמיתי זוהר
בלנק אהרון
גנדלמן מרק
פסקין אורי
שטגר אמנון
שמידט אשר

פרופסורי משנה

אלכסנדרוביץ גיל
מעין גליה
עמירב לילך
רהב סער
שפילמן אלכס

פרופסורים אמריטי

אריאל מגדה
דורי צבי
הלוי אמת.
ירניצקי חיים
כתתורי מנחם
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קאיס מיכאל
קימל שמואל
רובין מרדכי
רון ארזה
שפייר שמאי

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 הטכנולוגיה 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 ולכן שתוחלת החיים ואיכות החיים שלנו עלו באופן דרמטי במאה השנים האחרונות..

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

שני הסמסטרים הראשונים ללימודים מקנים בסיס מוצק במקצועות המתמטיקה, פיסיקה, 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.

תואר ראשון בכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה 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 הני"ל.

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

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה 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. במסגרת תוכנית זו יקבל הבוגר שני תארים: "בוגר למדעים בכימיה" (B.Sc.) ו"מוסמך למדעים בהנדסת חומרים" (B.Sc.). רכישת שני התארים תאריך בדרך כלל ארבע וחצי שנים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). לקראת סוף תקופה זו לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וקורסים בכימיה. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים.

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה אורגנית וביו-אורגנית ובכימיה 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 הטרופיקליות, כימיה של תרכובות סיליקון, שיטות אלקטרואנליטיות חדשות, 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, פוטופיסיקה וספקטרוסקופיה לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

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

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

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

95.5 נק'	מקצועות חובה ויסוד
20.5 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית:
6.0 נק'	מקצועות העשרה
124.0 נק'	סה"כ

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
נק'	מ'	ת'	ה'	
5.0	-	2	4	104003 חדו"א 1*
4.0	-	2	3	104006 אלגברה לינארית
2.5	-	2	4	114077 פיסיקה 1**
2.0	-	-	2	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית***
3.0	(1)	2	2	124117 יסודות הכימיה א'
2.0	-	-	2	324329 פילוסופיה של המדע 1(2)
1.0	-	2	-	394800 חינוך גופני
17.5	1	10	17	סה"כ ניקוד (חובה)

הערות:

- (1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.
- (2) בחירה פקולטית מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1/מ'2 (104018).

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1 מ' (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				
נק'	מ'	ת'	ה'	
5.0	-	2	4	104004 חדו"א 2*
2.5	-	1	2	104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **
3.5	-	1	3	114052 פיסיקה 2
				114078 או פיסיקה 2 ל' ***
3.0	(1)	2	2	124118 יסודות הכימיה ב'
4.0	2	2	2	234112 שפת C (או מבוא למחשב)
3.0	-	1	2.5	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
1.0	-	2	-	394800 חינוך גופני
22.0	3	9	15.5	סה"כ

- (1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2/מ'2 (104022) ופיסיקה 2 מ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.
 ** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104218) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.
 *** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2 מ' (114075).

סמסטר 3				
נק'	מ'	ת'	ה'	
3.5	-	1	3	124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה*
4.0	-	2	3	124415 כימיה פיסיקלית - תמודינמיקה כימית
5.0	-	2	4	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
2.5	-	1	2	124416 אלקטרומגנטיות וחומר
2.0	5	-	-	124212 מע' כימיה אנליטית 1 מ'
1.5	3	-	-	114082 מעבדה פיסיקה 2
3.0	-	-	4	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
21.5	8	6	16	סה"כ

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: 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 ובפיסיקה

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 וביוטכנולוגיה. 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 בפיסיקה ולהכשיר עצמם כחוקרים עבור התעשייה המיקרואלקטרונית והאלקטרואופטית. רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע שנים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
127205	מבנה גבישי ומולקולרי
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
127403	כימיה פיסיקלית של השטח
127406	תהודה מגנטית גרעינית
127408	פוטוכימיה פיסיקלית
127418	כימיה של מוליכים למחצה
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה
127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר
127427	מצב מוצק מורחב
127428	מבוא למצב מוצק
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים
127433	שיטות נסיוניות בכ. של השטח
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח
127435	תופעות רוזנס בטבע
127436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות
127437	פוטוקטליזה
127438	סימטריה בכימיה
127440	שכבות יהלום רב גבישי
127441	פוטוכימיה ביולוגית
127500	יסודות הסימטריה
127707	סטריאוכימיה
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית
127724	מבוא לכימיה של פולימרים
127727	כימיה אורגנומתכתית בסיתתזה אורגנית
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית
127729	סיתתזה סטראוסלקטיבית
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות
127732	אנליזה רטרו-סינתטית
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית
127712	פוטוכימיה אורגנית
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית
127738	כימיה אורגנית 3 מורחב
127739	כימיה ביומימטית

(1) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיסיקלית (124910)

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

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

* 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	1	1	-	1.5
124417	3	1	-	3.5
124413	2	1	-	2.5
124414	2	1	-	2.5
124610	-	-	8	3.0
124711	3	2	-	4.0
124911	-	-	8	3.0
סה"כ	11	6	16	20.0

סמסטר 5

124214	2	-	6	2.0
124703	2	1	-	2.5
124605	-	-	7	2.5
124300	4	2	-	5.0
134019	2	1	-	2.5
סה"כ	8	4	13	14.5

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902).

סמסטר 6

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

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

(א)	מעבדה מתקדמת:
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת
126901	מעבדה בכימיה 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 (1)
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2 (1)
126902	מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (1)
*126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
126303	מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית
126603	כימיה חישובית יישומית
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2

3.0	8	-	-	מע' כימיה פיסיקלית ב"מ	124609
4.0	-	2	3	כימיה אורגנית 2	124711
3.5	-	1	3	ביולוגיה של התא	134128
2.5	-	1	2	בקרת הבטוי הגנטי	134119
3.0	-	2	2	אנגלית טכנית- מתקדמים ב'	324033
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800

22.5	16	9	12		
סמסטר 5					
2.0	5	-	-	מע' בכימיה אנליטית 1 מורחב	124212
				מבוא למחשב או Matlab	234127
4.0	2	2	2	שפת C	234112
3.5	2	-	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
9.5	9	2	5		

סמסטר 6					
2.5	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
3.5	-	1	3	פיזיולוגיה	134117
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
9.0	5	1	7		

מקצועות בחירה

2.5				אקולוגיה למהנדסים	014968
2.0				פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	016327
2.0				ביוקטליזה שימושית	066518
2.0				ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2.0				וירולוגיה מולקולרית	134039
3.0				פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134131)	134040
4.0				פרויקט מחקר בביולוגיה (2)	134049
2.0				אנדוקרינולוגיה	134055
2.0				מעבדה מתקדמת בביולוגיה (2)	134088
1.5				מעבדה בעולם החי	134112
2.0				מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0				הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0				הורמונים והתנהגות בעלי חיים	134130
1.5				מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל-134040)	134144
2.0				אבולוציה	134133
2.0				היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.5				ביופיסיקה מולקולרית	134136
2.0				תאי גזע	134137
2.0				גישות מחקר בביולוגיה מבנית	134138
2.0				פוטוביולוגיה	134139
2.0				יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	134140
2.5				גישות חישוביות במדעי החיים	134141
3.0				מדעי התרופה	134145
2.0				פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
2.0				פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	136016
2.0				ביולוגיה מערכתית	136032
2.0				מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח	136033
2.0				פוטוביולוגיה	136034
צמחים					
3.0				גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0				עקרונות המבנה וההכרה של דני"א או	136090
2.0				מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.5				ביולוגיה של ההתפתחות	136105
2.5				מבוא לביואינפורמטיקה	236523
2.0				טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות	275302
4.0				אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0				פרקטים נבחרים בפרקולוגיה	276424
3.0				מבוא למערכות חישה	277006
2.0				ביו-חומרים	336401
2.0				פילוסופיה של המדע 1 (3)	324329
1.5				סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (3)	324397
1.5				מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3)	324402
2.0				שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5				משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131

תואר נוסף בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה

מתוכניות הלימודים המומלצות בהנדסה או בביוטכנולוגיה בהיקף של 17.0 נק'

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

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

104.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
12.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית
124.0 נק'	סה"כ

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	2	-	4.0
2	2	1	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
4	2	-	2.5
-	2	-	1.0
19	10	1	21.5

104003 חדו"א 1*
104006 אלגברה לינארית
124117 יסודות הכימיה א' (1)

134058 ביולוגיה 1
134111 זואולוגיה
114077 פיסיקה 1 ל'
394800 חינוך גופני

324031 * אנגלית בסיסית
324032 * אנגלית למתקדמים א'

(1) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.
* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ' (114071).

סמסטר 2

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114078	פיסיקה 2 ל'	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 התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.
* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-שמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2מ' (114075).

סמסטר 3

124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
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

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	140.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	29.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	10.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	179.5 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	4.0	104009 אלגברה לינארית מ' (1)
4	2	-	5.0	104018 חדו"א 1 מ' 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1 (2)
2	1	1	3.0	124117 יסודות הכימיה א' (*)
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב שפת C
				או 234127 "מבוא למחשב Matlab"
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
8	3	-	21.5	

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית. (* המעבדה התקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 2

4	2	-	5.0	104022 חדו"א 2 מ' 2
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2 (3)
-	-	3	1.5	114081 מעבדה לפיסיקה 1
2	1	1	3.0	124118 יסודות כימיה ב' (**)
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
3	2	-	4.0	314011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
8	4	-	22.5	

(**) המעבדה התקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 3

3	1	-	3.5	094480 מבוא לסטטיסטיקה והסתברות
2	1	-	2.5	104218 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
-	-	6	2.0	124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
4	2	-	5.0	124400 כימיה קוונטית 1
-	-	4	1.5	314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
-	-	2	1.0	394800 חינוך גופני
8	10	-	20.5	

סמסטר 4

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

סמסטר 5

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

2.5	104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
1.5	124213	כימיה אנליטית 2 (5)
2.0	124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (5)
2.5	124305	כימיה אי-אורגנית (7) או
5.0	124300	כימיה ביו-אי-אורגנית (5)
4.0	124353	פרויקט מחקר בכימיה (2)
2.5	124413	תרמודינמיקה סטטיסטית (5)
2.5	124416	אלקטרומגנטיות וחומר
3.5	124417	כימיה פיסיקלית -
		ספקטרוסקופיה מולקולרית (5)
2.5	124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (5)
2.5	124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
2.5	124902	מעבדה כימיה אורגנית 2 (5)
3.0	126902	מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת
3.0	126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
2.0	126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
3.0	126303	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת
2.0	126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
3.0	126600	מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת
3.0	126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
3.0	126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית
3.0	126700	כימיה אורגנית מתקדמת 1 או
3.0	126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2 או
3.0	126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3
3.0	126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת
2.0	127107	פורפירינים ומטלופורפירינים
2.0	127108	כימיה אורגנומכתית במתכות מעבר
2.0	127205	מבנה גבישי ומולקולרי
2.0	127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
2.0	127207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת
3.0	127403	כימיה פיסיקלית של השטח
2.0	127406	תהודה מגנטית גרעינית
2.0	127408	פוטוכימיה פיסיקלית
3.0	127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית
2.0	127418	כימיה של מוליכים למחצה
3.0	127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה 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
3.5	127427	מצב מוצק מורחב
2.5	127428	מבוא למצב מוצק
3.0	127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
2.0	127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים
3.0	127433	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח
3.0	127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח
3.0	127435	תופעות רזוננס בטבע
2.0	124436	תרמודינמיקה במערכות קטנות
2.0	127437	פוטוקטליזה
2.5	127500	יסודות הסימטריה
4.0	127438	סימטריה בכימיה
2.0	127708	פוטוכימיה פיסיקלית
2.0	127712	פוטוכימיה אורגנית
2.0	127716	חיידקים בכימיה אורגנית סינתטית
2.0	127724	מבוא לכימיה של פולימרים
2.0	127727	כימיה אורגנומכתית בסינתזה אורגנית
2.0	127728	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית
2.5	127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
2.5	127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)
2.0	127735	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית
3.5	127738	כימיה אורגנית 3 מ'
2.0	128716	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית
4.0	127438	סימטריה בכימיה
2.5	127500	יסודות הסימטריה
3.5	127738	כימיה אורגנית 3 מורחב
2.5	127441	פוטוכימיה ביולוגית

ה'	ת'	מ'	נק'	315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5	סמסטר 6
3	1	1	3.5	315045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5	זרימה צמיגה ומעבר חום
1	1	-	1.5	315046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0	כימיה אנליטית 2 מורחב
3	1	-	3.5	315048	ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית
2	1	-	2.5	315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0	חומרים קרמיים ורפרקטוריים
2	1	1	2.5	315242	הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5	מבוא לחומרים פולימריים
3	1	-	3.5	315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5	התנהגות מכנית של חומרים
2	1	-	2.5	316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0	תכונות חומרים אלקטרוניים
16	7	1	19.5	316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה	2	-	-	2.0	
2	-	-	2.0	317000	תכונות חומרים מוצקים יוניים	2	-	-	2.0	
2	-	-	2.0	317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0	
2	-	-	2.0	317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0	
6	2	1	11.5			2	1	-	2.5	כימיה אי אורגנית (4)
									2.5	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים
									2.0	נושאים בביולוגיה מודרנית
									2.5	קורוזיה ושיטות הגנה
									2.0	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'

סמסטר 7

סמסטר 8

סמסטר 9

מקצועות בחירה מכימיה

יש לבחור לפחות 12 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

- (א) מעבדה מתקדמת:
 - מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או 126600
 - מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או 126901
 - מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או 126902
 - מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או 126302
 - מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנו מתכתית 126303

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית(*):

324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0
124300	כימיה ביו אי אורגנית	5.0
*124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה(1)	6.0
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5
124910	מעבדה אורגנית פיסיקלית (2)	2.5
*126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת 2	3.0
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית	3.0
126603	כימיה חישובית יישומית 3	3.0
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2	
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3	
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2.0
127205	קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקצית קרני X	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	3.0
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	3.0
127435	תופעות רונס בטבע	3.0
127436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
127437	פוטוקטליזה	2.0
127438	סימטריה בכימיה	4.0
127441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
127500	יסודות הסימטריה	2.5
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0

- מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה 1" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית
- לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן הקורס "פיסיקה 1" (114077).
- לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן הקורס "פיסיקה 2" (114078).
- מומלץ לקחת את הקורס 124300 "כימיה ביו אי אורגנית" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית בכימיה.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
314306	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	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	-	-	-	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 וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	-	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושיאיות אנוש	2	-	-	2.0

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 25 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, ספקטרומטריה 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, פוטופיסיקה וספקטרוסקופיה 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 בחריים 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.

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 אחרים. 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 6-10 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>