

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה אייל מוריס	שטנגר אמנון שמידט אשר
פרופסורים	מרצים בכירים
אייל מוריס אפולוג יצחק באזוב טימור גרוס זאב הופמן הלון כפתורי מנחם ליפשיץ אפרת מויסיב נמרוד מרק אילן קולודני אליעזר קינן אהוד שכטר ישראל שפייר שמיא	אלכסנדרוביץ גיל אמיתי זהר בלנק אהרון גנדלמן מרק
פרופסורים חברים	פרופסורים אמריטי
אדיר נעם איל יהודה אישן יואב מניב צפר פסקין אורי	איל יהודה אריאל מגדה דורי צבי הלוי אמיתי הרבשטיין פרנק ה. ירניצקי חיים כתריאל יעקב לבנטל אלי לוינשטיין אהרון מנדלבאום אשר ניקיטין יבגני עורף יצחק פאונץ ראובן קאיס מיכאל קימל שמואל קוונצל גבריאל רובין מרדכי רון ארוה

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 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 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 ותאורטית. 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.A) 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 ובי-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 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 רוזנס, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לינארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בכימיה מולקולרית ובמדעי הסיביבה 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 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות יסוד וחובה 94.5 נק'
 מקצועות בחירה מומלצים 21.5 נק'
 מקצועות בחירה חופשיים 8.0 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'	
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1*
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית
4	2	-	2.5	114077 פיסיקה 1**
2	-	-	2.0	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית
1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5	124115 יסודות הכימיה א'
2	-	-	2.0	324329 פילוסופיה של המדע 1 ⁽²⁾
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
14.5	9	6	17.0	סה"כ ניקוד (חובה)

הערות:

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

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ' (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 1מ' (114071).

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2*
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2*
1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5	124116 יסודות הכימיה ב'
2	1	-	2.5	124414 קינטיקה כימית
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15.0	9	6	20.0	סה"כ

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר.

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ' (104011), חדו"א 2מ' ו1 (104221) ופיסיקה 2מ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.
 ** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104218) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה*
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
2	1	-	2.5	124416 אלקטרומגנטיות וחומר
-	-	5	2.0	124212 מעי כימיה אנליטית 1מ'
-	-	3	1.5	114082 מעבדה פיסיקה 2
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
16	6	8	21.5	סה"כ

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

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.

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 תאריך 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".

סמסטר 4

נק'	מ' ת' ה'	מ' ת' ה'	ה' ת' ה'	ה' ת' ה'				
3.5	מזב מוצק מורחב	127427	1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב	124213
2.5	מבוא למזב מוצק	127428	3.5	-	1	3	ספקטרוסקופיה מולקולרית	124417
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430	2.5	-	1	2	תרמודינמיקה סטטיסטית	124413
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432	3.0	8	-	-	מע' כימיה פיסיקלית 1	124610
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710	4.0	-	2	3	כימיה אורגנית כב'	124711
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716	3.0	8	-	-	מע' כימיה אורגנית 1	124911
2.0	מבוא לכימיה מדיצינלית	127717	4.0	2	2	2	שפת C (או מבוא למחשב)	234112
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724	21.5	18	7	11	סה"כ	
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727						
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728						

סמסטר 5

2.0	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729	2.0	6	-	-	מע' כימיה אנליטית 2	124214
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730	2.5	-	1	2	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124703
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731	2.5	7	-	-	מעבדה אורגנית-פיסיקלית *	124910
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732	5.0	-	2	4	כימיה ביו-אי אורגנית	124300
2.0	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	127203	2.5	-	1	2	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	134064
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708					סה"כ	
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712	14.5	13	4	8		
2.0	כימיה סופראמולקולרית	127725						
3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	127415						
3.0	כימיה קוונטית 2	127411						
3.0	כימיה קוונטית 3	127412						
2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735						

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902) או המעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (124605).

סמסטר 6

מקצועות בחירה

- (1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (2) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיזיקלית (124910).

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף של 21.5 נק'. מתוכם לפחות מקצוע אחד בכימיה מתקדמת או מצב מוצק מורחב וכן מעבדה מתקדמת אחת 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.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

3.5	מבוא להנדסה כימית	054130
2.5	פולימרים 1	054350
2.5	פולימרים 2	054351
4.0	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115
2.5	כימיה של מזון	064322
2.0	מבוא לביוטכנולוגיה	064522
3.5	סטטיסטיקה למהנדסים	094480
2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214
2.5	פונקציות מרוכבות	104215
2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	104218
2.5	ביוכימיה של חלבונים	134019
2.5	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	134028
2.5	מבוא למכניקת המוצקים	314003
4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	314011
2.0	פרקים בפרמקולוגיה	276424 א
2.0	כימיה מדיצינלית	127717

נק'	מ' ת' ה'	מ' ת' ה'	ה' ת' ה'
2.0	פילוסופיה של המדע 1	(2)	324329
2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 2	(2)	124902
2.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2	(2)	124605
2.5	יסודות הסימטריה		124201
2.5	עבודה במעבדת מחקר(1)		124353
4.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת		126200
3.0	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת		126300
1.5	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת		126302
2.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת		126600
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת		126700 א
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 2		126701 א
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 3		126703
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת		126901
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים		127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר		127108
2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית		127110
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי		127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים		127206
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח		127403
2.0	תהודה מגנטית גרעינית		127406
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית		127408
2.0	כימיה של מוליכים למחצה		127418
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית		127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה		127423
3.0	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית		127424
3.0	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר		127425

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

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

100.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
15.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשיים
124.0 נק'	סה"כ

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

(1) המעבדה התקיים שלוש פעמים בסמסטר

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003	4	2	-	5.0
104006	3	2	-	4.0
124115	1.5	1	6	2.5
134058	3	-	-	3.0
114077	4	2	-	2.5
394800	-	2	-	1.0
סה"כ ניקוד (חובה)	15.5	9	6	18.0

* 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 מ1 (114071).

סמסטר 2

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004	4	2	-	5.0
124116	1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5
124414	2	1	-	2.5
125802	4	2	-	5.0
134019	2	1	-	2.5
324012	4	-	-	3.0
סה"כ	17.5	7	6	20.5

(1) המעבדה התקיים שלוש פעמים בסמסטר

סמסטר 3

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
114052	3	1	-	3.5
124408	3	1	-	3.5
124415	3	2	-	4.0
134082	2	1	-	2.5
134111	3	-	-	3.0
134113	3	1	-	3.5
134114	1	-	5	2.0
סה"כ	18	6	5	22.0

סמסטר 4

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
124911	-	-	8	3.0
124220	2.5	1	-	3.0
124609	-	-	8	3.0
134020	3	1	-	3.5
134128	3	1	-	3.5
134119	2	1	-	2.5
394800	-	2	-	1.0
סה"כ	10.5	6	16	19.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
124212	-	-	5	2.0
124703	2	1	-	2.5
234112	2	2	2	4.0
234127	4	3	3	8.5
סה"כ	4	3	7	8.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
094480	3	-	2	3.5
134117	3	1	-	3.5
134120	1	-	5	2.0
134121	3	-	-	3.0
סה"כ	10	1	7	12.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לבחור 15.5 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות. מהן 5.5 נק' מרשימה א' ו-5.5 נק' מרשימה ב' כאשר לפחות מקצוע אחד מכל רשימה הוא מהמסומנים ב-*. את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחד מהרשימות.

רשימה א': מקצועות בחירה מהבילוגיה

014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0
064611	טוקסיקולוגיה סיבתית	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134049	פרויקט מחקר בבילוגיה (2)	4.0
*134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
*134069	ביולוגיה התפתחותית	2.5
134088	מעבדה מתקדמת בבילוגיה (3)	2.0
134112	מעבדה בעולם החי	1.0
*134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0
*136016	פרקים נבחרים בנירובילוגיה	2.0
136021	מחזור התא	2.0
*136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3.0
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
*136090	עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים לחומצות גרעין או	2.0
*136093	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
*276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
277006	מבוא למערכות חישה	3.0
336401	ביו-חומרים	2.0
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2.0
324329	פילוסופיה של המדע 1 (8)	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (8)	1.5
324402	מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (8)	1.5

רשימה ב': מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

1.5	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (8)	324397	3.5	ספקטרוסקופיה מולקולרית (6)	*124417
1.5	מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (8)	324402	1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב (6)	*124213
			2.5	כימיה אי אורגנית(7)	או 124305
			5.0	כימיה ביו-אי אורגנית(6)	124300
			2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
			2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
			2.5	יסודות הסימטריה	124201
			4.0	עבודה במעבדת מחקר (4)	124353
			2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (6)	124413
			4.0	מישוואות דיפרנציאליות (6)	124213
			2.0	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	128716
			2.0	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	136093
			2.0	מע. כ. אנליטית 2 מי (5)	124214
			2.5	מע. כ. פיסיקלית 2 (5)	124605
			2.5	מע. כ. אורגנית 2 (5)	124902
			2.5	מעבדה אורגנית-פיסיקלית (5)	124910
			3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
			1.5	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	126300
			2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
			2.0	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
			1.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	או 126700
				כימיה אורגנית מתקדמת 2	או 126701
				כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
			3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901
			2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
			2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
			2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	127110
			2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
			2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
			3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
			2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
			2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408
			2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
			3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421
			3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423
			3.0	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	127424
			3.0	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	127425
			3.5	מצב מוצק מורחב	127427
			2.5	מבוא למצב מוצק	127428
			3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
			2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
			2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
			2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
			2.0	מבוא לכימיה מדיצינלית	127717
			2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
			2.0	כימיה אורגנומתכתית בסנינתזה אורגנית	127727
			2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728
			2.0	סנינתזה סטראוסלקטיבית	127729
			2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
			2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712
			2.0	כימיה סופראמולקולרית	127725
			2.0	כימיה אורגנית פיזיקלית	127708
			2.0	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	127203
			3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	127415
			3.0	כימיה קוונטית 2	127411
			3.0	כימיה קוונטית 3	127412
			2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732
			2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735
			2.0	מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	136093
			2.5	משוואות דיפר. רגילות ח'	104131
			2.5	משוואות דיפר. חלקיות ח'	104218
			2.0	פילוסופיה של המדע 1 (8)	324329

הפקולטה להנדסת חומרים

מקצועות יסוד וחובה
מקצועות בחירה מומלצים
מקצועות בחירה חופשיים

140.0 נק'
29.5 נק'
8.0 נק'

179.5

סה"כ

תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

נק'	מ'	ת'	ה'	
4.0	1	2	3	אלגברה לינארית מ'
5.0	-	2	4	חדו"א מ'1/2
2.5	6	1	1.5	יסודות הכימיה א'
2.5	-	1	2	פיסיקה 1 ⁽¹⁾
3.0	-	2	2	אנגלית טכנית
4.0	2	2	2	מבוא למחשב שפת C
21.0	5	10	14.5	

סמסטר 2

5.0	-	2	4	חדו"א מ'2
2.5	-	1	2	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
3.5	-	-	3	פיסיקה 2
1.5	3	-	-	מעבדה לפיסיקה 1
2.5	6	1	1.5	יסודות הכימיה ב'
2.5	-	1	2	קינטיקה כימית
4.0	-	2	3	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
21.5	9	8	15.5	

סמסטר 3

3.5	-	1	3	סטטיסטיקה למהנדסים
2.5	-	1	2	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
5.0	-	2	4	כימיה אורגנית מ'1
5.0	-	2	4	כימיה קוונטית 1
2.0	-	-	2	נושאים בביולוגיה מודרנית
1.5	4	-	-	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
1/0	-	2	-	חינוך גופני
20.5	4	8	15	

סמסטר 4

נק'	מ'	ת'	ה'	
3.0	-	1	2.5	כימיה אנליטית מ'1
2.5	-	1	2	תרמודינמיקה סטטיסטית
4.0	-	2	3	כימיה אורגנית 2
3.0	8	-	-	מעבדה כימיה אורגנית מ'1
4.0	-	2	3	תרמודינמיקה של חומרים
2.5	-	1	2	דיפוזיה במוצקים
1.0	-	2	-	חינוך גופני
20.0	8	9	12.5	

סמסטר 5

נק'	מ'	ת'	ה'	
2.0	6	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב
2.5	-	1	2	אלקטרומוגנטיות וחומר
3.5	-	1	3	מצב מוצק מורחב
2.5	-	1	2	מבוא למכניקת המוצקים
4.0	-	2	3	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים
2.5	-	1	2	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים
2.5	-	1	2	טרנספורמציות 2 קינטיקה בחומרים
19.5	6	7	14	

סמסטר 6

1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב
3.5	-	1	3	ספקטרוסקופיה מולקולרית
4.0	-	2	3	אפיון מבנה והרכב חומרים
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפרקטוריים
2.5	-	1	2	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים
3.5	-	1	3	התנהגות מכנית של חומרים
2.5	-	1	2	תכונות חומרים אלקטרוניים
20.0	-	8	16	

סמסטר 7

2.5	-	1	2	כימיה אי אורגנית ⁽²⁾
2.5	6	-	-	מעבדה כימיה פיסיקלית 2
2.5	-	1	2	קורוזיה ושיטות הגנה
2.0	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמים ח'1
9.5	10	2	4	

סמסטר 8

2.0	6	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
2.0	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת ח'2
4.0	10	-	-	

סמסטר 9

4.0	8	-	-	פרוייקט מתקדם בחומרים
4	8	-	-	

(1) מומלץ לקחת את הקורס 114071 "פיסיקה מ'1" (3.5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית. לחסרי סיווג בפיסיקה יינתן הקורס "פיסיקה ל'1" (114077).

(2) משך הקורס חצי סמסטר. 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 לפחות 12 נק' מרשימה זו

2.5	314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1
2.0	314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2
2.5	314306	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר
2.5	314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים
2.5	314316	תהליכי חיבור
2.5	315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה

נק'		
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
2.0	מבוא לכימיה מדיצינלית	127717
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2.0	כימיה סופראמולקולרית	127725
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728
2.0	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729
2.5	קביעת מבנה בשיטות פסיקליות	127730
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732
2.0	קטליזה הומוגנית	127735

- (3) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (4) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיזיקלית (124910).

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות על הסטודנט לבחור לפחות 5.5 נק' מרשימה זו

3.0	אנליזה נומרית	034033
2.5	אנליזה תהליכי עיבוד	035124
1.0	מעבדה להנדסת חשמל	044100
3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.5	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044238
3.0	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	046773
2.5	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
2.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.5	עקרונות של בדיקות לא הורסות	074072
2.5	מבוא לכלכלה	094591
2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

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

נק'		
2.5	תהליכי גימור וציפויים	315017
2.0	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	315018
2.5	מטלורגית אבקות	315021
2.5	עיצוב פלסטי של חומרים	315022
3.0	פרוייקט מתקדם בחומרים 2	315025
2.5	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	315027
2.5	חומרים אלקטרוניים קרמיים	315031
2.5	חומרי מבנה קרמיים	315032
2.0	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	315034
3.0	פרוייקט בחירה בהנדסת חומרים	315035
2.5	חומרים למערכות מיקרואלקטרומכניות	315038
2.0	מבוא למדע הזכוכית	315040
2.5	תופעות אופטיות בחומרים	315041
2.0	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315042
2.0	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	315043
2.5	חומרים אופטיים	315044
2.0	ניתוח כשלונות ומניעתם	315054
2.0	חומרים לטמפרטורות גבוהות	315055
2.0	הנדסת חומרים מרוכבים	315241
2.5	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721
2.0	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2.0	טכנולוגית הריק	316300
2.0	התמצקות וכטנולוגיה היציקה	316424
2.0	תכונות מוצקים יוניים	317000
2.0	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531

מקצועות בחירה מכימיה על הסטודנט לבחור לפחות 12 נקודות מרשימה זו

נק'		
2.0	פילוסופיה של המדע 1	324329
5.0	כימיה ביו אי אורגנית	124300
4.0	עבודה במעבדת מחקר (1)	124353
2.5	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124703
2.5	מעבדה כימיה אורגנית 2	124902
2.5	מעבדה אורגנית פיסיקלית (2)	124910
3.0	כימיה אי-אורגנית מתקדמת	126200
3.0	מעבדה כימיה אי-אורגנית מתקדמת	126303
2.0	מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי	126302
1.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	126700
	או 126701 כימיה אורגנית מתקדמת 1	
	או 126703 כימיה אורגנית מתקדמת 3	
3.0	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	126901
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	127110
2.0	פרקים נבחרים בכימיה אנליטית מודרנית	127203
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
2.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
2.0	תורת החבורות	127404
2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
2.0	פורטוכימיה פיסיקלית	
3.0	כימיה קוונטית 2	
3.0	כימיה קוונטית 3	127427
2.5	מבוא למצב מוצק	127428
3.0	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומין	127415
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
3.0	שיטות נסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423
3.0	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג	127424
3.0	מאה ג ישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708

לימודי מוסמכים

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

הפקולטה מונה 30 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, סינתזה אנזימטית, קטליזה באמצעות נוגדנים, פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית סביבתית בהדגשת שיטות גילוי מרחוק בזמן אמיתי, ספקטרומטריה מסות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, סימטריות דינמיות, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלומות מולקולריות, פיזור מולקולות ויונים ממשטחים, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופיה לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית, ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה באמצעות מולקולות ביולוגיות.

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 לימודי מוסמכים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

הקבלה לתואר מגיסטר מותנית בממוצע מצטבר 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 אורחים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה. סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

תואר ראשון נוסף (B.Sc) בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

הסטודנטים אשר בוחרים ללמוד לפי התכנית המשולבת כימיה – הנדסת מזון וביוטכנולוגיה חייבים השלמה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ייחשבו כמקצועות בחירה פקולטיים בכימיה. על הסטודנט לעמוד בנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף. ההחלטה תתקבל על סמך הישגיו הלימודיים

דרישות השלמה – מקצועות החובה

064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2.5
064322	כימיה של מזון	3.0
064419	מבוא למיקרוביולוגיה	3.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	1.5
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	4.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3.5
064239	מע' בהנדסת תהליכים וחומרים ביולוגיים	2.5
064115	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
064117	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	3.0
064118	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	3.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064403	תזונה	4.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
58.5	=====	

מקצועות בחירה

אחת מתוכניות הלימודים המומלצות בהנדסה או בביוטכנולוגיה נק' בהיקף של 72.0 שה"כ נקודות נדרשות

תואר ראשון נוסף בפיסיקה

המעוניינים בתואר ראשון נוסף בפיסיקה מתבקשים לפנות למרכז לימודי ההסמכה בפקולטה לפיסיקה.

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 לימודי מוסמכים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. 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 תוענקה מלגות על פי הישגיהם האקדמיים לפני ההשתלמות ובמהלכה. למצטיינים שבמשתלמים תוענקה מלגות מוגדלות ע"ש שוליד.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293950, 04-8293725.

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

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

