

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אדיר נעם

פרופסור מחקר
אפלויג יצחק

פרופסורים
אדיר נעם

איזון מוריס
באזוב טימור

בריק אשרף
גרס זאב

הופמן אלון
ליפשיץ אפרת

מרק אילן
פסקין אורי

קולודני אליעזר
שכטר ישראל

פרופסורים חברים
אישן יואב

אלכסנדרוביץ גיל
אמיית זוהר

בלנק אהרון
גנדלמן מרק

שטגר אמנון
שמידט אשר

פרופסורי משנה

איזנברג דוד
אמדורסקי נדב

דה רויטר גרהם
דיזנדרוק צ'רלס

מעין גליה
עמירב לילך

ציונטונוב לב
רהב סער

פרופסורים אמריטי

אריאל מגדה
הלוי אמת

כפתורי מנחם
כתריאל יעקב

לבנט אלי
לוינשטיין אהרון

מוסייב נמרוד
מנדלבאום אשר

מניב צופר
ניקיטין יבגני

עורף יצחק
פאוניץ ראובן

קימל שמואל
קינן אהוד

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 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 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 בפקולטה.

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

תואר ראשון בכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביו-רפואית. 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 בכימיה מולקולרית".

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני תחומים 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. 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 כימיה והנדסת חומרים. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל

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 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 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 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:

96.0 נק'	מקצועות חובה ויסוד
20.0 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

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3.5	2	-	4.5
4	2	-	2.5
2	-	-	2.0
2	1	(1)	3.0
2	-	-	2.0
-	2	-	1.0
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 1 (104018).

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1 (114071).
*** אפשר לקחת את המקצוע "ביולוגיה 1" - 134058 (ניתן בסמסטר אביב) בהיקף של 3.0 נק'. 2.0 נק' נקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטית.

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	-	-	3.0
2	1	(1)	3.0
2	-	-	4.0
2.5	1	-	3.0
-	2	-	1.0
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 2 (104022) ופיסיקה 2 (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 פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2 (114075).

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
-	-	5	2.0
-	-	4	1.5
4	-	-	3.0
16	6	9	21.5

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 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.

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 פיסיקה, 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 וטכנולוגיה".

3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	*126602
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	*126700
	או כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
	או כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901
2.0	פטנטים בכימיה	127100
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
2.0	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	127207
2.0	ביוכימיה אנליטית	127208
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408
3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית ויישומן	127415
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושה 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	שיטות נסיוניות בכ. של השטח	127433
3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434
3.0	תופעות רזוננס בטבע	127435
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436
2.0	פוטוקטליזה	127437
4.0	סימטריה בכימיה	127438
2.0	שכבות יהלום רב גבישי	127440
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
3.0	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
3.0	הנדסה מולקולרית של חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444
2.5	יסודות הסימטריה	127500
2.0	סטריאוכימיה	127707
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסיתתזה אורגנית	127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728
2.0	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732
2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738
2.0	כימיה ביומימטית	127739
2.0	פולימרים : מסיתתזה לארכיטקטורות	127740
2.0	פוטוכימיה ביולוגית	127741

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

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

4.0	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	054110
2.5	פולימרים 1	054350
2.5	פולימרים 2	054351
4.0	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115
2.5	כימיה של מזון	064322

* 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'	
1	1	-	1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב 124213
3	1	-	3.5	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית 124417
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית 124413
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית 124414
-	-	8	3.0	מע' כימיה פיסיקלית 1 124610
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית 2כ' 124711
-	-	8	3.0	מע' כימיה אורגנית 1 124911
12	6	16	20.0	סה"כ

סמסטר 5

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

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124912) בהיקף של 3.0

סמסטר 6

מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

מקצועות בחירה

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

(א) 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'	
2.0	פילוסופיה של המדע 1 324329
4.0	פרוייקט מחקר בכימיה 124353
6.0	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה 124355
2.0	מבוא למחקר בכימיה 124357
2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 2 124902
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת 126902
2.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 124605
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת *126200
3.0	מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת 126303
2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי 126302
3.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת 126600
3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית *126601

3.0	1	2	1	124117	יסודות הכימיה א'
2.0	-	2	-	324329	פילוסופיה של המדע 1 ⁽²⁾
1.0	-	2	-	394800	חינוך גופני
18.0	1	9	17.5		סה"כ ניקוד (חובה)

הערות:

(2) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה. בחירה פקולטית מומלצת (2)

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

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

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	1	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	8	15.5		סה"כ

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

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2/מ"2 (104022) ופיסיקה 2ממ"1 (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 פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ"1 (114075).

סמסטר 3

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	124305	כימיה אי אורגנית
2.0	5	-	-	124212	מע' כימיה אנליטית 1מ'
1.5	4	-	-	124611	מעבדה לפיסיקה כימית
3.0	-	-	4	324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב'
21.5	9	6	16		סה"כ

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

סמסטר 4

1.5	-	1	1	124213	כימיה אנליטית 2 מורחב
3.5	-	1	3	124417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית
2.5	-	1	2	124413	תרמודינמיקה סטטיסטית
2.5	-	1	2	124414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית
3.0	8	-	-	124610	מע' כימיה פיסיקלית 1
4.0	-	2	3	124711	כימיה אורגנית כ2'
3.0	8	-	-	124911	מע' כימיה אורגנית 1
2.0				124357	מבוא למחקר בכימיה (***)
22.0	16	6	11		סה"כ

2.0				064522	מבוא לביוטכנולוגיה
3.5				094480	מבוא סטטיסטיקה למהנדסים
2.5				104214	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות
2.5				104215	פונקציות מרוכבות
2.5				104218	מיש. דיפ. ר/ח
2.5				134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
3.5				134113	מסלולים מטבוליים
2.5				314003	מבוא למכניקת המוצקים
4.0				314011	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים
2.0				276424	פרקים בפרמקולוגיה

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:

- קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם של 90. מועדמים מצטיינים שעומדים בקריטריונים לקבלה ללימודי כימיה ללא צורך בבחינה פסיכומטרית יוכלו להתקבל לתכנית אם יעברו ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית. תלמידים מצטיינים בפסלול הרגיל לתואר ראשון, שעמדו במערכת המומלצת במומצע שבגובה מ-90, יוכלו לעבור לתכנית לאחר שנה ראשונה. במקרים מיוחדים ובכפוף לאישור וועדת ההוראה הפקולטית, יתקבלו לתכנית, גם תלמידים ממסלולים אחרים בטכניון ותותאם להם תכנית לימודים אישית.
- תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר בהיקף של 10 נקודות על חשבון לימודי תארים מתקדמים.
- בהתאם לנוהל הקיים יוכרו מקצועות אלה כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע"פ הקריטריונים המקובלים.
- תלמידי המגמה שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם.
- הסטודנט השביעי יוקדש להשלמת לימודי החובה (בהיקף של 20 נקודות נוספות) לתואר שני.
- בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
- 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:

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

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

104003	חדו"א 1*	4	2	-	5.0
104019	אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	4.5
114077	פיסיקה 1 ל'***	4	2	-	2.5
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית***	2	-	-	2.0

2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406					
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408					
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418	2.0	6	-	-	מע' כימיה אנליטית 2
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421	2.5	-	1	2	כימיה ביו אי אורגנית
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423	2.5	-	1	2	א"מ וחומר
3.0	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	127424	2.5	-	1	2	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
3.0	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	127425	2.5	7	-	-	מעבדה כימיה פיזיקלית 2 *
3.5	מצב מוצק מורחב	127427	2.5	-	1	2	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
2.5	מבוא למצב מוצק	127428	4.0				סמינר מתקדם בכימיה)
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430	18.5	13	4	8	סה"כ
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432					* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124912) בהיקף של 3.0 נק'
2.0	שיטות נסיוניות בכ. של השטח	127433					
3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיתוך על פני השטח	127434					
3.0	תופעות רוזנס בטבע	127435					
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436					
2.0	פוטוקטליזה	127437	4.0	-	-	4	מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה) פרויקט מחקר בכימיה(****)1
4.0	סימטריה בכימיה	127438					
2.0	שכבות יהלום רב גבישי	127440					
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441					
3.0	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442					
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443					
3.0	הנדסה מולקולרית של חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444					
2.5	יסודות הסימטריה	127500					
2.0	סטריאוכימיה	127707					
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710					
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716					
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724					
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 פיסיקליות	127730					
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731					
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732					
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708					
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712					
3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	127415					
2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735					
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738					
2.0	כימיה ביומימטית	127739					
2.0	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות	127740					
3.0	כימיה של פפטידים וחומרים	127741					

סמסטר 6

מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

פרויקט מחקר בכימיה(****)1 4 - - 4.0

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

מקצועות בחירה

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

(ב) 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.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

נק'	מקצועות בחירה מפקולטות אחרות	נק'	מקצועות בחירה מפקולטות אחרות
2.0	פילוסופיה של המדע 1	324329	
2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 2	124902	
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת	126902	
2.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2	124605	
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	*126200	
3.0	מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת	126303	
2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302	
3.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600	
3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	*126601	
3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	*126602	
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603	
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	*126700	
או	כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701	
או	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703	
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901	
2.0	פוטונים בכימיה	127100	
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107	
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108	
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205	
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206	
2.0	ביוכימיה אנליטית	127208	
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403	
4.0	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	054110	
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	מבוא סטטיסטיקה למהנדסים	094480	
2.5	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	104214	
2.5	פונקציות מרוכבות	104215	
2.5	מיש. דפ. ר/ח	104218	
2.5	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	134028	
3.5	מסלולים מטבוליים	134113	
2.5	מבוא למכניקת המוצקים	314003	
4.0	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	314011	
2.0	פרקים בפרמקולוגיה	276424	

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

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

105.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
11.0 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

סמסטר 1

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

(1) המעבדה התקיים 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

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

(1) המעבדה התקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת

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

סמסטר 3

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

סמסטר 4

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

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

סמסטר 6

סמסטר 6	מ'	ת'	נק'	תיאור
134143	5	-	2.5	מעבדה בביוכימיה ומטבוליים 1
134117	-	1	3.5	פיזיולוגיה 3
134121	-	-	3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה 3
9.0	5	1	7	

מקצועות בחירה

נק'	תיאור
134153	3.0 אקולוגיה
016327	2.0 פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים
066518	2.0 ביוקטליזה שימושית
126304	2.0 ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
134039	2.0 וירולוגיה מולקולרית
134040	3.0 פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134144)
134049	4.0 פרויקט מחקר בביולוגיה (1)
134055	2.0 אנדוקרינולוגיה
134088	2.0 מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)
134134	1.5 מעבדה בעולם החי
134122	2.0 מעבדה בהנדסה גנטית
134129	2.0 הביולוגיה של מחלת הסרטן
134130	2.0 הורמונים והתנהגות בעלי חיים
134144	1.5 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל-134040)
134147	2.0 מטבוליים ומחלות באדם
134149	2.0 ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות
134133	2.0 אבולוציה
134135	2.0 היבטים בשמירת טבע וסביבה
134136	2.5 ביופיזיקה מולקולרית
134140	2.0 יוביקוויטיין ומיחזור חלבונים
134141	2.5 גישות חישוביות במדעי החיים
134145	2.0 מדעי התרופה
136014	2.0 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות
134151	2.0 עולם הרנ"א
134152	2.0 מבוא לנוירוביולוגיה
136022	2.0 מסלולי חישה במיקרואורגניזמים
136032	2.0 ביולוגיה מערכתית
136031	2.5 אבולוציה של הגנום
136042	2.0 מודלים בביולוגיה
136088	3.0 גנטיקה מולקולרית של האדם
136090	2.0 התקשרות חלבון דנ"א ותפקוד 53p
136093	2.0 מבנה ותכנון של ביומקרומוולקולות
134069	2.5 ביולוגיה של ההתפתחות
236523	2.5 מבוא לביואינפורמטיקה
275302	2.0 טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות
276413	3.0 אימונולוגיה בסיסית
277006	3.0 מבוא למערכות חישה
336401	2.0 ביו-חומרים
324329	2.0 פילוסופיה של המדע 1 (3)
324397	1.5 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (3)
324402	1.5 מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3)
336528	2.0 שחרור מבוקר של תרופות
104131	2.5 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
104218	2.5 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
124213	1.5 כימיה אנליטית 2 (5)
124214	2.0 מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (5)
124305	2.5 כימיה אי אורגנית (7) או
124210	2.5 מתכות מעבר (5)
124353	4.0 פרויקט מחקר בכימיה (2)
124355	6.0 פרויקט מחקר מתקדם בכימיה (1)
124356	2.0 סמינר בכימיה
124357	2.0 מבוא למחקר בכימיה
124413	2.5 תרמודינמיקה סטטיסטית (5)

תוכנית לימודים משולבת – לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובוגר למדעים בכימיה

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

מקצועות יסוד וחובה	142.5 נק'		
מקצועות בחירה פקולטית	27.0 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

סמסטר 1	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	2	2	2	4.0
או 234127 "מבוא למחשב Matlab"				
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
	9	3	3	22.0

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

סמסטר 2

104022 חדו"א 2 מ'	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 כימיה ב' (**)	2	2	1	3.0
124220 כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
314011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	9	4	4	22.5

(**) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 3

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

סמסטר 4

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 5

124305 כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
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
315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	14	7	7	17.5

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'
----	----	----	-----

124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
124417	כימיה פיסיקלית –	3.5
	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)	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	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	3.0
127100	פטנטים בכימיה	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	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 רוזנס 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
127444	הנדסה מולקולרית של חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	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 אורגנומכתית בסינתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5

2.5	-	1	2	גידול גבישים	315056	1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב	124213
2.5	-	1	2	מדע חישובי של חומרים	315057	3.5	-	1	3	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	124417
2.0	-	-	2	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	315058	2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	314311
2.5	-	1	2	הנדסת חומרים מרוכבים	315242	2.5	-	1	2	מבוא לחומרים פולימריים	314312
2.5	-	1	2	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721	3.5	-	1	3	התנהגות מכנית של חומרים	315008
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240	2.5	-	1	2	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030
2.0	-	-	2	התמצקות וטכנולוגיית היציקה	316424	4.0	-	2	3	מעבר תנע חום ומסה	315039
2.0	-	-	2	תכונות חומרים מוצקים יוניים	317000	20	-	8	16		
2.0	-	-	2	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531						
2.0	-	-	2	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317627						

סמסטר 7

2.5	6	-	-	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ. חומרים	124608
2.0	-	-	2	נושאים בבילוגיה מודרנית	134127
2.5	-	1	2	קורוזיה ושיטות הגנה	314532
-2.0	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת ח' 1	315001
2.5	-	1	2	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	315037
11.5	10	2	6		

סמסטר 8

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

סמסטר 9

4.0	8	-	-	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	315014
4.0	8	-	-		

- (1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה מ"מ" (5.0) (נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית
- (2) לחסרי סיווג בפיזיקה מכניקה יינתן הקורס "פיזיקה 1" (114077).
- (3) לחסרי סיווג בפיזיקה חשמל יינתן הקורס "פיזיקה 2" (114078).

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

מקצועות בחירה מכימיה
יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(א) מעבדה מתקדמת:

126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או
126902	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנו מתכתית

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

324329	פילוסופיה של המדע 1
124210	כימיה ביו אי אורגנית
124300	כימיה ביו אי אורגנית
*124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה(1)
124357	מבוא למחקר בכימיה
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2
126902	מעבדה אורגנית פיסיקלית
*126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית
126600	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית
126603	כימיה חישובית יישומית
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית
127100	פטנטים בכימיה
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
127205	קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציה קרני X
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
124208	ביוכימיה אנליטית
127403	כימיה פיסיקלית של השטח
127406	תהודה מגנטית גרעינית
127408	פוטוכימיה פיסיקלית
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן
127418	כימיה של מוליכים למחצה
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיזיקה כימית
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה
127424	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127432	שיטות ניסיוניות בפולסי לייזר קצרים
127444	הנדסה מולקולרית של חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה
127433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיתוך על פני השטח

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לכימיה ע"ש שולך מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה פיסיקלית ניסויית וכימיה תיאורטית, בכימיה ביולוגית ובנו-מדעים.

הפקולטה מונה 27 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

כימיה אורגנית ואי-אורגנית: 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.

כימיה אנליטית: פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית בהדגשת שיטות מבוססות לייזרים.

כימיה פיסיקלית: מקורות אנרגיה חלופיים, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, 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, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית דינמיקה אולטרה-מהירה של משטחים, מנגנוני חיכוך בסקלה ננומטרית, שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי לייזר של פמטושניות, ספקטרוסקופיה מהירה (פמטושניות) של מולקולות ונו-גבישים. פוטוקטליזה, קריסטולוגרפיה בקרני X, אלקטרוכימיה, אלקטרו-קטליזה, תאי דלק, פחמנים נקבוביים.

כימיה ביולוגית: סינתזה כימית של חלבונים, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, ביולוגיה מבנית, ביו-מינרליזציה ומנגנונים מולקולאריים להשראת וייצוב מבנים.

כימיה תאורטית: כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מכניקה סטטיסטית של מערכות שאינן בשוויון משקל, מצבי רזוננס.

נוו-מדעים: נוו-כימיה, נוו-חלקיקים ונוו-אלקטרוניקה.

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.

3.0	תופעות רוונס בטבע	127435
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436
2.0	פוטוקטליזה	127437
4.0	סימטריה בכימיה	*127438
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
3.0	פיזיקה וכימיה של מערכות קטנות	127442
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
2.5	יסודות הסימטריה	127500
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2.0	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	127728
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2.0	קטליזה הומוגנית	127735
2.0	תרכובות ניטר	127736
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738
2.0	כימיה ביוכימית	127739
2.0	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורה	127740
3.0	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741

(1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצע מצטבר של 80 לפחות.

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 4 נקודות מרשימה זו.

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

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1 - 1.0 (הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

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 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.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה,
טל. 04-8293950

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ועל מלגות שוליד ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:
<http://schulich.technion.ac.il>