

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אייזן מוריס

פרופסור מחקר
אפלויג יצחק

פרופסורים

אדיר נעם

אייזן מוריס

באזוב טימור

בלנק אהרון

בריק אשרף

גנדלמן מרק

גרוס זאב

הופמן אלון

ליפשיץ אפרת

מרק אילן

פסקין אורי

שטנר אמנון

שכטר ישראל

פרופסורים חברים

אישן יואב

אמיתי זוהר

דיזנדרוק צירלס

מעין גליה

עמירב לילך

ציונטנוב לב

רהב סער

שמידט אשר

פרופסורי משנה

איזנברג דוד

אמדורסקי נדב

גלבוסר דוד

גרשוני-פורן רננה

דה רוטר גרהם

ווגט שרלוט

שגם יובל

פרופסורים אמריטי

הלוי אמיתי

כפתורי מנחם

כתריאל יעקב

לוינשטיין אהרון

מוסייב נמרוד

מניב צופר

ניקיטיץ יבגני

עורף יצחק

קולודני אליעזר

קינן אהוד

רון ארזה

שפיזר 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 נזוליים 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 בביוכימיה 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 הנ"ל.

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

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני תחומים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח 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 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

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: כימיה אי-אורגנית ואנליטית, כימיה אורגנית וביו-אורגנית וכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית. חברי הסגל הבכיר בפקולטה עוסקים בתחומי מחקר רבים: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, חומרי טבע, סטריאוכימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, קטליזה באמצעות נוגדנים, סינתזה אנזימטית, תרכובות הטרוציקליות, כימיה של תרכובות סיליקון, שיטות אלקטרואנליטיות 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, בביוכימיה 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:

94.0 נק'	מקצועות חובה ויסוד
20.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית:
6.0 נק'	מקצועות העשרה
2.0	חינוך גופני
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'
104003	4	2	-	5.0
104019	4	2	-	4.5
114077	4	2	-	2.5
134127	2	-	-	2.0
124117	2	1	(1)	3.0
394800	-	2	-	1.0
סה"כ ניקוד (חובה)	18	9	1	18.0

הערות:

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

* 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' כנקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטית.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004	4	2	-	5.0
104131	2	1	-	2.5
114052	3	1	-	3.5
114078	2	-	-	2.0
124118	2	1	(1)	3.0
234128	2	2	-	4.0
124220	2.5	1	-	3.0
394800	-	2	-	1.0
סה"כ	15.5	8	3	22.0

(1) המעבדה תתקיים במרכז 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'
124408	3	1	-	3.5
124415	3	2	-	4.0
124708	4	2	-	5.0
124305	2	1	-	2.5
124212	-	-	5	2.0
124611	-	-	4	1.5
324033	4	-	-	3.0
סה"כ	16	6	9	21.5

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

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 תאריך 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 תאריך 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".

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'	תיאור	מספר
כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5	124213	124213
כימיה פיסיקלית -	3	1	-	3.5	124417	124417
ספקטרוסקופיה מולקולרית	2	1	-	2.5	124413	124413
תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5	124414	124414
כימיה פיסיקלית -	-	-	-	-	124610	124610
קינטיקה כימית	-	-	8	3.0	124711	124711
מע' כימיה אורגנית 1	3	2	-	4.0	124911	124911
כימיה אורגנית 2	-	-	8	3.0	124911	124911
מע' כימיה אורגנית 1	12	6	16	20.0	סה"כ	
סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'		
מע' כימיה אנליטית 2	-	-	6	2.0	124214	124214
כימיה ביו-אי אורגנית	2	1	-	2.5	124210	124210
א"מ וחומר	2	1	-	2.5	124416	124416
מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5	124703	124703
מעבדה כימיה פיזיקלית * 2	-	-	7	2.5	124605	124605
מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5	134019	134019
סה"כ	8	4	13	14.5		
* 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. נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:						
(א)						
מעבדה בכימיה אחת מתוך הרשימה						
מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת					126600	126600
מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת					126901	126901
מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת					126902	126902
מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי					126302	126302
מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומכתית					126303	126303
(ב)						
ושני מקצועות מתוך חמשת המקצועות הבאים:						
כימיה אי אורגנית מתקדמת					126200	126200
כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית					126601	126601
כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית					126602	126602
כימיה אורגנית מתקדמת					126700	126700
מצב מוצק					127427	127427
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.						
אנליזה וספקטרוסקופיה	ניקוד					
מעב' אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0				126302	126302
כימיה של הסביבה	2.0				127109	127109
כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0				127206	127206
כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	2.0				127207	127207
כימיה פיסיקלית של השטח	3.0				127403	127403
מצב מוצק לכימאים (מורחב)	3.5				127427	127427
שיטות ניסיוניות במדעי השטח	2.0				127433	127433
כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3.0				127442	127442
אנרגיה וקטליזה						
אלקטרוכימיה בסיסית ויישומיה	2.5				127445	127445
נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0				127735	127735
פוטוקטליזה	2.0				127437	127437
כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	3.0				126200	126200
נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3.0				127009	127009
יזמות ומחקר כימי						
פרויקט מחקר בכימיה	4.0				124353	124353
פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה	124355				6.0	124355
מבוא למחקר בכימיה	124356				2.0	124356
קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	127100				2.0	127100
כימיה שמעבר לכיתה	127744				2.0	127744
כימיה ביולוגית						
נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	126304				2.0	126304
נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	127009				3.0	127009
פוטוכימיה ביולוגית	127441				2.5	127441
חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444				3.0	127444
כימיה של פפטידים וחלבונים	127741				2.5	127741
כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	127742				2.0	127742
טכנולוגיה קוונטית						
מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446				3.5	127446
יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447				2.0	127447
ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	127450				2.0	127450
כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	127451				3.0	127451
שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	127452				3.0	127452
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604				2.0	126604
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	126605				4.0	126605
סינטזה כימית						
מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912				3.0	124912
מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	126902				3.0	126902
מע. בכימיה אי-אורגנית ואורגנומכתית	126303				3.0	126303
כימיה אורגנית מתקדמת	126700				3.0	126700
מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	126901				3.0	126901
פוטוכימיה אורגנית	127712				2.0	127712
סינתזה סטראוסלקטיבית	127729				2.0	127729
קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730				2.5	127730
כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731				2.0	127731
אנליזה רטרו-סינתטית	127732				2.0	127732
כימיה אורגנית 3 מורחב	127738				2.0	127738
פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	127740				2.0	127740
תרכובות אורגנומכתיות בסינתזה אורגנית	127727				2.0	127727
כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	126200				3.0	126200
כימיה פיסיקלית						
מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124605				2.5	124605
מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	126600				3.0	126600
כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	126601				3.0	126601
כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	126602				3.0	126602
תאוריה וחישובים						
כימיה חישובית יישומית	126603				3.0	126603
שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415				3.0	127415
מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	127425				3.0	127425
תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436				2.0	127436
סימטריה ושימושיה בכימיה	127438				4.0	127438
אורביטלים מולק. בכימיה אורגנית	127710				2.0	127710
אלקטרוניקה מולקולרית	127443				3.0	127443
מקצועות בחירה מפקולטות אחרות						
מבוא להנדסה כימית וביוכימית	054135				4.0	054135
פולימרים 1	054350				2.5	054350
פולימרים 2	054351				2.5	054351
עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115				4.0	064115
כימיה של מזון	064322				2.5	064322
מבוא לביוטכנולוגיה	064522				2.0	064522
מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481				4.0	094481
טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	104214				2.5	104214
פונקציות מרוכבות	104215				2.5	104215
מיש. דיפ. ר/ח	104218				2.5	104218
מבוא למכניקת המוצקים	314003				2.5	314003
מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	314011				4.0	314011
פרקים בפרמקולוגיה	276424				2.0	276424

תוכנית הזנק, מכוונת למסלול ישיר לתואר שני בכימיה

מטרת המסלול היא להכשיר סטודנטים מצטיינים לקראת תואר שני בכימיה (עם תזה) תוך 9 סמסטרים על מנת לאפשר להם להיקלט כאנשי מקצוע בתעשייה מתקדמת וחברות הזנק או להמשיך לדוקטורט, תוך הקניית הכשרה נוספת באחד מהתחומים הבאים: **ביוכימיה תרופתית**, **טכנולוגיות כימיות**, או **טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות**. בנוסף, יוכלו תלמידים המעוניינים בכך לקבל גם **תעודה במנהיגות יזמית**.
הערות:

- קבלה מראש לתוכנית מותנית בסכם גבוה. מועמדים בעלי מאפייני מצוינות מובהקים (דוגמת הצלחה גבוהה בקורסים אקדמיים) שאינם עומדים בקריטריון זה (דוגמת העדר בחינה פסיכומטרית) יוכלו להתקבל לתוכנית ע"ס ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית.
- ההמשך במסלול הישיר מותנה בצבירה שנתית מינימלית של 40 נקודות בממוצע של 85. התנאים למעבר לתואר שני מפורטים בסעיף 6.
- "מצטייני נשיא" יקבלו מלגת שכ"ל לפי נהלי הטכניון והפקולטה לכימיה.
- תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון, 124 סה"כ, ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר כצבירה ללימודי תארים מתקדמים.
- בהתאם לנוהל הקיים יוכרו קורסי הכנה למחקר כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע"פ הקריטריונים המקובלים.
- תלמידי התכנית שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם. לאחר קבלתם לתואר השני "במקביל", שמתונה בממוצע מצטבר של 90 לפחות, על פי נהלי ביה"ס.
- הסמסטר השביעי יוקדש להשלמת ללימודי התמקדות (בהיקף של 17 נקודות נוספות)
- בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
- כל תלמיד במגמה ליווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.
- תלמידים שנושרים מהתכנית, מכל סיבה שהיא, רשאים לעבור למסלול התלת שנתי לתואר ראשון בכימיה וזאת ללא צורך בשום אישור פורמלי.

על מנת להשלים את שני התארים יש לצבור 154.0 נק' לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	102.0 נק'
פרויקטי מחקר	10.0 נק'
מקצועות משותפים לתואר ראשון ושני:	15.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	2.0 נק'
מקצועות העשרה	6.0 נק'
חינוך גופני	2.0 נק'
לימודי התמקדות	17.0 נק'
סה"כ	154.0 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
4	2	-	4.5
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
2	1	(1)	3.0
-	2	-	1.0
21	9	1	19

הערות:

- המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה מ' (114071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס פיסיקה ו' (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ"ז.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	(1)	3.0
2	2	2	4.0
2.5	1	-	3.0
-	2	-	1.0
15.5	8	3	22.0

(1) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.
*** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה, שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 2ממ' (114075) שמקנה 5 נ"ז. חסרי סיווג פיסיקה-חשמל יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2' שמכיל תוספת ללא ניקוד של עוד 2 שעות הרצאה ועוד שעת תרגול שבועיות ומקנה סך של 3.5 נ"ז.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
-	5	-	2.0
-	4	-	1.5
4	-	-	3.0
17	7	9	23.0

ה'	ת'	מ'	נק'
1	1	-	1.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	8	3.0
3	2	-	4.0
-	-	8	3.0
-	-	2.0	2.0
11	6	16	22.0

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	6	2.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	8	3.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	3	-	4.0
3	3	-	3.0
11	4	14	22.0

עד סמסטר זה, נצברו 116 נקודות לתואר ראשון, כולל 8 נקודות של בחירה חופשית והעשרה. ענין זה מאפשר קבלה לתואר שני "במקביל" ובתנאי שממוצע הציונים הוא 90 לפחות
8 הנקודות החסרות עבור "סגירת התואר הראשון" יושלמו במהלך למודי ההתמקדות בסמסטר השביעי.

ה'	ת'	מ'	נק'
3	3	-	3.0
-	-	-	6.0
3	3	-	3.0
3	3	-	3.0
8	8	-	3.0
8	8	-	3.0
13	16	21.0	21.0

התמחות משנית במנהיגות יזמית

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר הראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות יילמדו מכלול נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של 'מנהיגות יזמית'. במסגרת ההתמחות על הסטודנט ללמוד לפחות 10 נקודות, 5 מתוכן תחושבנה כחלק מהתואר והשאר – מעבר לדרישות התואר. התוכנית בשיתוף עם המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

תנאי קבלה:

1. סיום בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
2. ממוצע ציונים מעל 75.

על מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

1. לימודי קורסי חובה:

- א. 324528 מנהיגות יזמית (2.0 נק')
- ב. 127100 פטנטים בכימיה (2.0 נק')

2. קורסי בחירה:

- א. 324527 יסודות היזמות (2.0 נק')
- ב. 324520 יזמות עסקית (2.0 נק')
- ג. 324541 גיוס המערכת האקולוגית העסקית (2.0 נק')
- ד. 324521 יזמות בארגונים - התפתחויות ומגמות (2.0 נק')
- ה. 324540 היבטים משפטיים ביזמות עסקית (2.0 נק')
- ו. 324526 שיווק ליזמים (2.0 נק')
- ז. 324536 הייטק בישראל – כיצד להוביל עולמית (2.0 נק')
- ח. 324247 מבוא ליזמות וחשיבה עיצובית (2.0 נק')
- ט. 324518 חדשנות, יצירתיות ואושר (2.0 נק')
- י. 324533 ניהול פרויקטים טכנולוגיים (2.0 נק')
- יא. 324534 דילמת החדשנות (2.0 נק')
- יב. 324542 מסע להייטק - מסע אל תוך חברות ההייטק הגלובליות (2.0 נק')

קבלת התעודה

למסיימים את ההתמחות תוענק תעודה לאחר השלמת דרישות התוכנית להתמחות משנית בהצלחה. התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר בפקולטת האם.

*

127427	מצב מוצק לכימאים	3	1	3.5
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	2	1	3.0

למעוניינים בהתמקדות ב"טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות", מומלץ להחליף את המעבדה בקורסים.

בסמסטר זה, נצברו 21 נקודות שמתאימות גם לתואר ראשון וגם לתואר שני. הסטודנטים יוכלו להחליט (יחד עם החונך) לטובת איזה תואר הם רושמים קורסים אלו, בנגזר ממסלול ההתמקדות הנבחר.

סמסטר 7

התמקדות בביוכימיה תרופתית

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1		3.5
2			2.0
3	1		3.5
2			2.0
			2.5
2			2.0
			1.5
12	25	5	17.0

או

התמקדות בטכנולוגיות כימיות

104228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	2	3.0
094481	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	4.0
054135	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	2	2	3.5
054522	מבוא לביוטכנולוגיה	2	2	2.0
126206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2	2	2.0
126xxx	סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש	2	2	2.5
סה"כ		13	6	17.0

או

התמחות בטכנולוגיות קוונטיות מולקולריות

127446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5	
127447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0	
126604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0	
או			
126605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	4.0	

6 נקודות נוספות של בחירה מתוך הקורסים הבאים:

127750	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
127451	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	2.0
128429	שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית	3.0
116037	מחשב קוונטי רועש	2.0
116040	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2.0

בנוסף הסטודנט יוכל ללמוד במסגרת התואר הראשון סדרה של קורסים שיקנו לו תעודה במנהיגות יזמית התנאים לכך מפורטים להלן:

תכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	-	5	2.0	מעב' בכימיה אנליטית 1 מורחב 124212
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון 234128
2	2	7	6.0	

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

רשימת מקצועות בחירה מומלצים

- על הסטודנט לצבור 17 נק' מתוך הרשימה, כשלפחות 2 קורסים יילקחו מהפקולטה לכימיה ולפחות 2 קורסים יילקחו מהפקולטה לביוכימיה (פרויקט מחקר לא נכלל בספירה הזו).
- הסטודנטים במסלול רשאים לעשות עד שני פרויקטים, אחד מכל פקולטה.
- במהלך הסמסטר הרביעי תינתן אפשרות לפגישות ייעוץ עם ראשי ועדות ההוראה הפקולטיות כדי לעזור לסטודנט לבנות את המערכת האופטימלית לסמסטרים החמישי והשישי עפ"י תחומי העניין של הסטודנט.

מקצועות ביולוגיה

134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	4.0
134069	ביולוגיה של התפתחות	2.5
134111	זואולוגיה	3.0
134133	אבולוציה	2.0
134141	ביולוגיה חיונית	2.5
134153	אקולוגיה	3.0
134155	אנדוקרינולוגיה	2.5
134156	ביופיזיקה מולקולרית	3.0
134157	מבוא לנוירוביולוגיה	3.0
134158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

מקצועות כימיה

124210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
124305	כימיה אי אורגנית	2.5
124355	פרויקט מחקר (6 נק"ז)	6.0
124609	מעבדה בכימיה פיזיקלית ב"מ	3.0
126601	כימיה פיזיקלית עיונית מתקדמת	3.0
126602	כימיה פיסיקלית ניסויית מתקדמת	3.0
129901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
127738	כימיה אורגנית 3	3.5
127741	כימיה של פפטידים וחלבונים	3.0

מקצועות בחירה

016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134040	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134144)	3.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)	2.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
134129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2.0
134134	מעבדה בעולם החי	1.5
134144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל-134040)	1.5
134147	מטבוליזם ומחלות באדם	2.0
134158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
134140	יוביקוטיין ומיחזור חלבונים	2.0
134145	מדעי התרופה	2.0
134151	עולם הרנ"א	2.0
136014	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2.0
136022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2.0
136032	ביולוגיה מערכתית	2.0
136042	מודלים בביולוגיה	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136090	התקשרות חלבון דנ"א ותפקוד p53	2.0

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

97.0	נק'	מקצועות יסוד וחובה
17.0	נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0	נק'	מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית
2.0	נק'	חינוך גופני
124.0	נק'	סה"כ

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003	4	2	-	5.0
104019	3.5	1	-	4.5
124117	2	2	1	3.0
134058	3	-	-	3.0
324033	3	-	-	3.0
114077	4	2	-	2.5
394800	-	2	-	1.0
	19.5	9	1	22.0

(1) המעבדה תתקיים במרכז 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'
104004	4	2	-	5.0
114078	5	2	-	3.5
124118	2	2	1	3.0
094481	3	-	2	4.0
134019	2	1	-	2.5
134020	3	1	-	3.5
	19.0	8	3	21.5

(1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת

תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

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

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
124408	3	1	-	3.5
124415	3	2	-	4.0
124708	4	2	-	5.0
134082	2	1	-	2.5
134113	3	1	-	3.5
134142	1	-	5	2.5
	16	7	5	21.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
124911	-	-	8	3.0
124414	2	1	-	2.5
124711	3	2	-	4.0
134128	3	1	-	3.5
134119	2	1	-	2.5
124220	2.5	1	-	3.0
394800	-	2	-	1.0
	12	9	16	19.5

2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712	2.0	מבנה ותכנון של ביומקרומולקולות	136093
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716	2.0	ביו-חומרים	336401
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724	2.0	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסנתזה אורגנית	127727	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	127728	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	104218
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730	1.5	כימיה אנליטית 2 (4)	124213
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)	127731	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (4)	124214
2.0	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית	127735	4.0	פרויקט מחקר בכימיה (2)	124353
3.5	כימיה אורגנית 3 מ'	127738	2.0	מבוא למחקר בכימיה	124356
2.0	נושאים נבחרים בביוכימיה מבנית	128716	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (4)	124413
4.0	סימטריה בכימיה	127438	2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
2.5	יסודות הסימטריה	127500	3.5	כימיה פיסיקלית –	124417
2.0	כימיה ביומימטית	127739		ספקטרוסקופיה מולקולרית (4)	
2.0	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות	127740	2.5	מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (4)	124605
2.0	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	127742	2.5	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124703
	הערות:		3.0	מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת	126902
	(1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצג מצטבר של 80 לפחות.		3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
	(2) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.		2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
	(3) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.		3.0	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	126303
	הערה כללית:		2.0	ביוכימיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
	לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:		3.0	מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
	במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביוכימיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביוכימיה.		3.0	כימיה חישובית יישומית	126603
	במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביוכימיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.		2.0	מעבדה בקוונטים א	126604
			4.0	מעבדה בקוונטים ב	126605
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 1	126700
				או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
				או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
			3.0	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	126901
			2.0	פטנטים בכימיה	127100
			2.0	פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
			2.0	כימיה אורגנומתכתית במתכות 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	127415
			2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
			3.0	שיטות מתקדמות בפזיקה כימית	127421
			3.0	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה	127423
			3.0	שיטות ויישומים 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
			3.0	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח	127433
			3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434
			3.0	תופעות רוזנס בטבע	127435
			2.0	תרמודינמיקה במערכות קטנות	124436
			2.0	פוטוקטליזה	127437
			3.0	פיזיקה וכימיה במערכות קטנות	127442
			3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
			3.0	הנדסה מולקולרית של חומרים ביוכימיים וביואלקטרוניקה	127444
			3.5	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446
			2.0	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447
			2.0	מעבדה לקוונטים בכימיה	127448
			2.0	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	127449
			2.0	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	127450
			3.0	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	127451
			3.0	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיס	127452
			2.5	יסודות הסימטריה	127500
			4.0	סימטריה בכימיה	127438
			2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708

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	143 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26.5 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)	4	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	3.0
234128	מבוא למחשב ושפת פיתוח	2	2	4.0
324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	3.0
		18.0	9	22.0

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
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	-	-	1.5
124118	יסודות כימיה ב' (**)	2	2	3.0
124220	כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	3.0
314011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	4.0
		16.5	9	22.5

(**) המעבדה התקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

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

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
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'	-	-	3.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	4.0
315051	דיפוזיה במוצקים	2	1	2.5
394800	חינוך גופני	-	-	1.0
		12	9	19.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
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	17.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	1.5
124417	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	3.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	2.5
314312	מבוא לחומרים פולימריים	2	1	2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	2.5
315039	מעבר תנע חום ומסה	3	2	4.0
		16	8	20

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
124618	מעבדה כימיה פיסיקלית להנחומרים	-	-	3.0
134127	נושאים בבילוגיה מודרנית	2	-	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	2.0
315037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	2.5
		6	2	12

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	2.0
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	2.0
		-	-	4.0

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	4.0
		-	-	4.0

(1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה 1" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

314014	חומרים ביו רפואיים (*)	2	1	2.5
314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	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
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים 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-	-	-	3.0
315040	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
315044	חומרים אופטיים	2	1	2.5
315045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	3.5
315046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	2.0
315049	ביומינרליזציה	2	-	2.0
315050	דבקים ומחברים	2	1	2.5
315053	פולימרים ביו רפואיים	2	1	2.5
315056	גידול גבישים	2	1	2.5

טכנולוגיה קוונטית								
3.5	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446	2.5	-	1	2	מדע חישובי של חומרים	
2.0	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447	2.0	-	-	2	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	
2.0	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	127450	2.5	-	1	2	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	
3.0	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	127451	2.5	-	1	2	יסודות האפיקסיה	
3.0	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	127452	2.5	-	1	2	הנדסת חומרים מרוכבים	
2.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604	2.5	-	1	2	מבנה והתנהגות של פולימרים	
4.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	126605	2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	
סינטיזה כימית				2.0	-	-	2	התמצקות וטכנולוגיית היציקה
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912	2.0	-	-	2	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	
3.0	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	126902	2.0	-	-	2	מגעים ומטליזציה לתקני מיקרואלקטרוניקה	
3.0	מע. בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	126303						
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	126700						
3.0	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	126901						
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712						
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 3 מורחב	127738						
2.0	פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	127740						
2.0	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	127727						
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	126200						
כימיה פיסיקלית								
2.5	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124605						
3.0	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	126600						
3.0	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	126601						
3.0	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	126602						
תאוריה וחישובים								
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603						
3.0	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415						
3.0	מאה גישות לתתרון משוואת שרדינגר	127425						
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436						
4.0	סימטריה ושימושיה בכימיה	127438						
2.0	אורביטלים מולק. בכימיה אורגנית	127710						
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443						
מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)								
על הסטודנט לבחור לפחות 4 נקודות מרשימה זו.								
ה'	ת'	מ'	נק'					
3.0	-	2	2	034033	אנליזה נומרית			
2.5	-	1	2	034044	מבוא לשיטות ניסוי			
2.5	-	1	2	035124	אנליזת תהליכי עיבוד			
3.0	-	-	3	036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה			
1.0	2	-	-	044099	מעבדה להנדסת חשמל			
3.5	-	1	3	044109	מבוא להנדסת חשמל			
2.5	6	-	-	054369	מעבדה להנדסת פולימרים			
3.0	-	-	2	056166	תופעות שטח וקולואידים			
3.5	-	1	3	094591	מבוא לכלכלה			
מקצועות בחירה חופשית מומלצת								
1.0	-	-	1	314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים			
(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).								
טכנולוגיה קוונטית								
2.5	-	1	2	315057	מדע חישובי של חומרים			
2.0	-	-	2	315058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב			
2.5	-	1	2	315059	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים			
2.5	-	1	2	315060	יסודות האפיקסיה			
2.5	-	1	2	315242	הנדסת חומרים מרוכבים			
2.5	-	1	2	315721	מבנה והתנהגות של פולימרים			
2.0	-	-	2	316240	יסודות הקריסטלוגרפיה			
2.0	-	-	2	316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה			
2.0	-	-	2	317531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים			
2.0	-	-	2	317627	מגעים ומטליזציה לתקני מיקרואלקטרוניקה			
מקצועות בחירה מכימיה								
יש לבחור לפחות 11 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 קורסי בחירה מתוך הרשימה								
124355	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה 6 נקודות או							
124356	פרוייקט מחקר מיוחד 4 נקודות							
124210	כימיה ביו אי אורגנית							
126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית							
126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית							
126700	כימיה אורגנית מתקדמת							
127438	סימטריה בכימיה							
קורסי בחירה כימיה								
אנליזה וספקטרוסקופיה								
126302	מעב' אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי							
127109	כימיה של הסביבה							
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים							
127207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת							
127403	כימיה פיסיקלית של השטח							
127427	מצב מוצק לכימאים (מורחב)							
127433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח							
127442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות							
אנרגיה וקטליזה								
127445	אלקטרוכימיה בסיסית ויישומיה							
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית							
127437	פוטוקטליזה							
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2							
127009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית							
זימות ומחקר כימי								
124353	פרוייקט מחקר בכימיה							
124355	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה							
124356	מבוא למחקר בכימיה							
127100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה							
127744	כימיה שמעבר לכיתה							
כימיה ביולוגית								
126304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית							
127009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית							
127441	פוטוכימיה ביולוגית							
127444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה							
127741	כימיה של פפטידים וחלבונים							
127742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות							

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, באלקטרוכימיה ובאנרגיה.

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

כימיה אורגנית וכימיה אי-אורגנית: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, 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, קטליזה, כימיה של אקטינידים, כימיה של פולימרים וממברנות. **כימיה אורגנית חישובית**

כימיה אנליטית: פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית בהדגשת שיטות ספקטרוסקופיות מבוססות לייזרים ואלקטרו-אופטיקה, אלקטרוכימיה.

כימיה פיסיקלית: מקורות אנרגיה חלופיים, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלקטרוניקה מולקולרית, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, הממשק בין ביו-מולקולות למשטחים אי-אורגניים ואורגניים, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופיה לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית דינמיקה אולטרה-מהירה על משטחים, מנגנוני חיכוך בסקלה ננומטרית, שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי לייזר של פמטושניות, ספקטרוסקופיה מהירה (פמטושניות) של מולקולות ונו-גבישים. פוטוקטליזה, קריסטלוגרפיה בקרני X, אלקטרוכימיה, אלקטרו-קטליזה, תאי דלק, פחמנים נקבוביים. ביואלקטרוניקה, אנרגיה מתחדשת, כימיה ירוקה

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 בשווי משקל, מצבי רזוננס. כימיה קוונטית, סימטריות דינמיות, אלקטרוניקה מולקולרית, דינמיקה של מערכות קוונטיות פתוחות, תופעות הסעה קוונטיות בחומרים מולקולריים.

נוו-מדעים ואנרגיה: נוו-כימיה, נוו-חלקיקים ונוו-אלקטרוניקה. דינמיקה של אלקטרונים ועירורים בנוו-מבנים מולקולריים. פיתוח חומרים ושיטות ליצירת אנרגיה ממקורות מתחדשות וירוקות.

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. במקרים חריגים יוזמן המועמד לראיון קבלה עם חברי וועדת הוראה

הוועדה תקבע בתום הריאיון האם מועמד שסיים בחו"ל נדרש להיבחן בבחינת ה-GRE

דרישות הלימוד

משתלמים שסיימו תואר תלת שנתי 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.

משתלמים שסיימו תואר ארבע שנתי ידרשו ל-16 נקודות מוסמכים. במקרים מסוימים יתבקשו ללמוד קורסי השלמה.

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

תוכנית התמחות ב"טכנולוגיה קוונטית מולקולרית" במסגרת התואר השני

נושא המחקר לתואר יהיה מתחום הטכנולוגיה הקוונטית. הבוגרים יקבלו בנוסף לתעודת תואר שני גם תעודת התמחות

ב"טכנולוגיה קוונטית מולקולרית" כנספח לדיפלומה.

להלן הדרישות הלימודיות במסגרת ההתמחות:

בוגר תואר תלת שנתי יידרש להשלים לפחות 11.5 נקודות במק' מתחום ההתמחות, במסגרת הנקודות להן הוא נדרש לתואר שני. **בוגר תואר הנדסי (4 שנת)** יידרש להשלים לפחות 5.5 נקודות במק' מתחום ההתמחות כאשר יוכל לעשות את קורסי הליבה וקורסי הבחירה רק במידה ויש לו את הקדמים המתאימים.

יש להשתתף בקורס "מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית" במהלך לימודי התואר הראשון.

להלן פירוט הדרישות:

א. 7.5 נקודות מ"קורסי הליבה" הבאים (4 נקודות לבוגרי תואר 4 שנת):

- א. "מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית" (127446) – 3.5 נ.ז. בוגרי תואר 4 שנתי יידרשו לקחת קורס זה במסגרת לימודי התואר הראשון.
- ב. "יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית" – (127447) 2 נ.ז. מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א' (216604) 2 נ"ז או מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב' * (126605) 4 נ"ז
- מעבדה זו פתוחה במסגרת מסלול ההתמחות לבוגרי תואר ראשונותלת שנתי בלבד.
- ב. 4 נקודות נוספות של בחירה מתוך אחד הקורסים הבאים:
 - א. "ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות" (127450) 2 נ.ז.
 - ב. "שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית" (127452) 3 נ.ז.
 - ג. "כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים" (127451) 3 נ.ז.
 - ד. "שיטות ניסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית" (128429) 2 נ.ז.
 - ה. "מחשב קוונטי רועש" (116037) 2 נ.ז.
 - ו. "אינפורמציה קוונטית מתקדמת" (116040) 2 נ.ז.
 - ז. "קרניה וחומר קוונטי" (118137) 3.5 נ.ז.

הערה- באישור וועדת הוראה ניתן לקחת כחלק מנקודות הבחירה את הקורס: 126601-כימיה פיזיקלית מתקדמת עיונית (3 נ"ז)

תוכנית הזנק, מכוונת למסלול ישיב לתואר שני בכימיה

מטרת המסלול היא להכשיר סטודנטים מצטיינים לקראת תואר שני בכימיה (עם תזה) תוך 9 סמסטרים על מנת לאפשר להם להיקלט כאנשי מקצוע בתעשייה מתקדמת וחברות הזנק או להמשיך לדוקטורט, תוך הקניית הכשרה נוספת באחד מהתחומים הבאים: **ביוכימיה תרופתית**, **טכנולוגיות כימיות**, או **טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות**. בנוסף, יוכלו תלמידי המעוניינים בכך לקבל גם תעודה במנהיגות יזמית (במסגרת **התואר הראשון**).

הערות:

- 1) קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם גבוה. מועמדים בעלי מאפייני מצוינות מובהקים (דוגמת הצלחה גבוהה בקורסים אקדמיים) שאינם עומדים בקריטריון זה (דוגמת העדר בחינה פסיכומטרית) יוכלו להתקבל לתוכנית ע"ש ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית.

במקומו בקורס פיסיקה 2 שמכיל תוספת ללא ניקוד של עוד 2 שעות הרצאה ועוד שעת תרגול שבועיות ומקנה סך של 3.5 נ"ז.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	5.0	124400 כימיה קוונטית 1
3	2	-	4.0	124415 כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
2	1	-	2.5	124305 כימיה אי אורגנית
-	-	5	2.0	124212 מע' כימיה אנליטית 1 מ'
-	-	4	1.5	124611 מעבדה לפיסיקה כימית
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב' סה"כ
17	7	9	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
1	1	-	1.5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
3	1	-	3.5	124417 כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית
2	1	-	2.5	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
2	1	-	2.5	124414 כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית
-	-	8	3.0	124610 מע' כימיה פיסיקלית 1
3	2	-	4.0	124711 כימיה אורגנית כב'
-	-	8	3.0	124911 מע' כימיה אורגנית 1
-	-	-	2.0	124356 מבוא למחקר בכימיה (***) סה"כ
11	6	16	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	-	6	2.0	124214 מע' כימיה אנליטית 2
2	1	-	2.5	124210 כימיה ביו אי אורגנית
2	1	-	2.5	124416 א"מ וחומר
2	1	-	2.5	124703 מבנה ופעילות כימיה אורגנית
-	-	8	3.0	124912 מעבדה בכימיה אורגנית 2
2	1	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3	3	-	4.0	124353 פרויקט מחקר בכימיה
11	4	14	22.0	124602 כימיה פיסיקלית ניסויית סה"כ

עד סמסטר זה, נצברו 116 נקודות לתואר ראשון, כולל 8 נקודות של בחירה חופשית והעשרה. ענין זה מאפשר קבלה לתואר שני "במקביל" ובתנאי שמוצג הציונים הוא 90 לפחות

8 הנקודות החסרות עבור "סגירת התואר הראשון" יושלמו במהלך למודי ההתמקדות בסמסטר השביעי.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	3	-	3.0	126200 כימיה אי אורגנית מתקדמת
-	-	-	6.0	124355 פרויקט מחקר מיוחד בכימיה
3	3	-	3.0	212660 כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת
3	3	-	3.0	126700 כימיה אורגנית מתקדמת
8	8	-	3.0	126901 מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת
8	8	-	3.0	126303 מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומכתית*
13	16	-	21.0	סה"כ

127427 מצב מוצק לכימאים

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

למעוניינים בהתמקדות ב"טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות", מומלץ להחליף את המעבדה בקורסים.

בסמסטר זה, נצברו 21 נקודות שמתאימות גם לתואר ראשון וגם לתואר שני. הסטודנטים יוכלו להחליט (יחד עם החונך) לטובת איזה תואר הם רושמים קורסים אלו, בנגזר ממסלול ההתמקדות הנבחר.

(2) ההמשך במסלול הישיר מותנה בצבירה שנתית מינימלית של 40 נקודות בממוצע של 85. התנאים למעבר לתואר שני מפורטים בסעיף 6.

(3) "מצטייני נשיא" יקבלו מלגת שכ"ל לפי נהלי הטכניון והפקולטה לכימיה (במהלך התואר הראשון).

(4) תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון, 124 סה"כ, ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר כצבירה ללימודי תארים מתקדמים.

(5) בהתאם לנוהל הקיים יוכרו קורסי הכנה למחקר כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע"פ הקריטריונים המקובלים.

(6) תלמידי התכנית שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם. לאחר קבלתם לתואר השני "במקביל", שמונתה בממוצע מצטבר של 90 לפחות, על פי נהלי ביה"ס.

(7) הסמסטר השביעי יוקדש להשלמת ללימודי התמקדות (בהיקף של 17 נקודות נוספות)

(8) בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.

(9) כל תלמיד במגמה ילווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.

(10) תלמידים שנושרים מהתכנית, מכל סיבה שהיא, רשאים לעבור למסלול התלת שנתי לתואר ראשון בכימיה וזאת ללא צורך בשום אישור פורמלי.

על מנת להשלים את שני התארים יש לצבור 154.0 נק' לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד פרויקטי מחקר 104.0 נק'
10.0 נק'

מקצועות משותפים תואר ראשון ושני: 15.0 נק'
2.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק'
17.0 נק'

לימודי התמקדות סה"כ 154.0 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע"ב- עבודות בית, נק'- נקודות
מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104018 חדו"א 1 מ'
4	2	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ'
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1**
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
2	1	1 ⁽¹⁾	3.0	124117 יסודות הכימיה א'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21	9	1	19	סה"כ

הערות:

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

** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה מ' (114071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס פיסיקה ל' (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ"ז.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104022 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
2	1	1 ⁽¹⁾	3.0	124118 יסודות הכימיה ב'
2	2	-	4.0	234128 מבוא למחשב ושפת פייתון
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15.5	8	3	22.0	סה"כ

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

*** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה, שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 2מ' (114075) שמקנה 5 נ"ז. חסרי סיווג פיסיקה-חשמל יכולים לבחור

2 קורסי בחירה:

א. יסודות היזמות (2.0 נק')	324527
ב. יזמות עסקית (2.0 נק')	324520
ג. גיוס המערכת האקולוגית העסקית (2.0 נק')	324541
ד. יזמות בארגונים - התפתחויות ומגמות (2.0 נק')	324521
ה. היבטים משפטיים ביזמות עסקית (2.0 נק')	324540
ו. שיווק לזימים (2.0 נק')	324526
ז. הייטק בישראל – כיצד להוביל עולמית (2.0 נק')	324536
ח. מבוא ליזמות וחשיבה עיצובית (2.0 נק')	324247
ט. חדשנות, יצירתיות ואושר (2.0 נק')	324518
י. ניהול פרויקטים טכנולוגיים (2.0 נק')	324533
יא. דילמת החדשנות (2.0 נק')	324534
יב. מסע להייטק - מסע אל תוך חברות ההייטק הגלובליות (2.0 נק')	324542

סמסטר 7
התמקדות בביוכימיה תרופתית

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1		3.5	134113 מסלולים מטבוליים
2			2.0	127100 פטנטים בכימיה
3	1		3.5	134020 גנטיקה כללית
2			2.0	127741 כימיה של פפטידים וחלבונים
			2.5	126xxx כימיה וטכנולוגיה של קנאביס- הצעת מקצוע
2			2.0	127742 כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות
			1.5	134134 מעבדה בעולם החי
12	25	5	17.0	סה"כ

או

קבלת התעודה

למסיימים את ההתמחות תוענק תעודה לאחר השלמת דרישות התוכנית להתמחות משנית בהצלחה. התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר בפקולטת האם.

התמקדות בטכנולוגיות כימיות

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	2		3.0	104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3	2		4.0	094481 מבוא לסטטיסטיקה והסתברות
2	2		3.5	054135 מבוא להנדסה כימית וביוכימית
2			2.0	054522 מבוא לביוטכנולוגיה
2			2.0	126206 כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
2			2.5	126xxx סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש
13	6		17.0	סה"כ

או

תנאי הקבלה

לתואר דוקטור יתקבלו מועמדים בעלי ציון 85 לפחות בתואר מגיסטר.

התמחות בטכנולוגיות קוונטיות מולקולריות

3 קורסי ליבה – סה"כ 7.5 נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	2		3.5	127446 מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית
2	-	-	2	127447 ישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית
5			2	126604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'
10			4	126605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב'

4 נקודות נוספות של בחירה מתוך הקורסים הבאים:

- "ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות" (127450) 2 נ.ז.
- "שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית" (127452) 3 נ.ז.
- "כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים" (127451) 3 נ.ז.
- "שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית" (128429) 2 נ.ז.
- "מחשב קוונטי רועש" (116037) 2 נ.ז.
- "אינפורמציה קוונטית מתקדמת" (116040) 2 נ.ז.

בנוסף הסטודנט יוכל ללמוד במסגרת התואר הראשון סדרה של קורסים שיקנו לו תעודה במנהיגות יזמית

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר הראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות יילמדו מכלול נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של 'מנהיגות יזמית'. במסגרת ההתמחות על הסטודנט ללמוד לפחות 10 נקודות, 5 מתוכן תחושבנה כחלק מהתואר והשאר – מעבר לדרישות התואר. התוכנית בשיתוף עם המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

תנאי קבלה:

- סיום בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
- ממוצע ציונים מעל 75.

על מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

- לימודי קורסי חובה:

- 324528 מנהיגות יזמית (2.0 נק')
- 127100 פטנטים בכימיה (2.0 נק')

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.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293950

galitwe@technion.ac.il

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

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