

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אדיר נעם

פרופסור מחקר
אפלווג יצחק
מרק אילן

פרופסורים
אדיר נעם

איזון מוריס
בלנך אהרון
בריק אשרף
גנדלמן מרק
גרוס זאב
הופמן אלון
ליפשיץ אפרת
פסקין אורי
שטנגר אמנון
שמידט אשר

פרופסורים חברים

אישן יואב
אמדורסקי נדב
אמיתי זוהר
דיזנדרוק צירלס
מעין גליה
עמירב לילך
צ'ונטונוב לב
רהב סער

פרופסורי משנה

איזנברג דוד
גלבווסר דוד
גרשוני פורן רנה
דה רוטר גרהם
ווגט שרלוט
שגם יובל

פרופסורים אמריטי

באזוב טימור
הלוי אמיתי
כפתורי מנחם
כתריאל יעקב
מוסייב נמרוד
מניב צופר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
קולודני אליעזר
קינן אהוד
רון ארזה
שכטר ישראל

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 דו חוגי בביולוגיה וכימיה

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 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 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

לימודי הסמכה

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

מקצועות חובה ויסוד	94.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	19.5 נק'
מקצועות העשרה:	10.0
6 מל"ג	
2 חינוך גופני	
2 בחירה חופשית	
סה"כ	124.0 נק'

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003 חדו"א 1*	4	2	-	5.0
104019 אלגברה ליניארית מ'	4	2	-	4.5
114077 פיסיקה 1**	4	2	-	2.5
134127 נושאים בביולוגיה מודרנית***	2	-	-	2.0
124117 יסודות הכימיה א'	2	1	1 ⁽¹⁾	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ ניקוד (חובה)	18	9	1	18.0

הערות:

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

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

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004 חדו"א 2*	4	2	-	5.0
104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **	2	1	-	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114078 או פיסיקה 2ל' ***				
124118 יסודות הכימיה ב'	2	1	1 ⁽¹⁾	3.0
234128 מבוא למחשב ושפת פייתון	2	2		4.0
124220 כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ	15.5	8	3	22.0

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

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

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

*** הקורס מיועד לחסרי סיווג 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' (114075).

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
124408 תורת הקוונטים	3	1	-	3.5
124415 ויישומיה בכימיה*				
124415 כימיה פיסיקלית - תמודדינמיקה כימית	3	2	-	4.0
124708 כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
124305 כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
124212 מע' כימיה אנליטית 1מ'	-	-	5	2.0
124611 מעבדה פיסיקה כימית	-	-	4	1.5
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	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

נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות 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".

מס' קורס	שם הקורס	נק'	מ'	ת'	ה'
2.0	מבוא למחקר בכימיה	124356			
2.0	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	127100	1.5	-	1
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופינים	127107	3.5	-	1
2.0	כימיה שמעבר לכיתה	127744			
כימיה ביולוגית					
2.0	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	126304	2.5	-	1
3.0	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	127009	2.5	-	1
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופינים	127107	3.0	8	-
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441	4.0	-	2
3.0	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444	3.0	8	-
2.5	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	127456	20.0	16	6
2.5	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניקה	127457			
2.5	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741			
2.0	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	127742	2.0	6	-
טכנולוגיה קוונטית					
3.5	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446	2.5	-	1
2.0	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447	2.5	-	1
2.0	מעבדה בכימיה חישובית	127449	3.0	8	-
2.0	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	127450	2.5	-	1
3.0	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	127451	15.0	13	4
3.0	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	127452			
2.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604			
4.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמות	126605			
2.0	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	127010			
סינתזה כימית					
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912			
3.0	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	126902			
3.0	מעבדה בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	126303			
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופינים	127107			
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 # מסנתזה לארכיטקטורות	127740			
2.0	תרכובות אורגנומתכתיות בסנתזה אורגנית	127727			
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	126200			
כימיה פיסיקלית					
3.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124613			
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 לפתרון 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			
3.0	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	127454			
3.5	אורביטלים מולק בכימיה אורגנית	127455			
1.0	מבוא לחישובים כימיים	127458			
מקצועות בחירה מפקולטות אחרות					
4.0	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	054135			
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			
4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481			
2.5	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	104214			
2.5	פונקציות מרוכבות	104215			
2.5	מיש.דיפ. ר/ח	104218			
סמסטר 4					
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב				
124417	כימיה פיסיקלית - ספקטרוסקופיה מולקולרית				
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית				
124414	כימיה פיסיקלית - קינטיקה כימית				
124610	מעב' כימיה פיסיקלית 1				
124711	כימיה אורגנית 2כ'				
124911	מעב' כימיה אורגנית 1				
סמסטר 5					
124214	מעב' כימיה אנליטית 2				
124210	כימיה ביו-אי אורגנית				
124416	אי"מ וחומר				
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית				
124613	מעבדה כימיה פיזיקלית 2 *				
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה				
סמסטר 6					
* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124912) בהיקף של 3.0					
מקצועות בחירה					
יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 19.5 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:					
(א) מעבדה מתקדמת אחת מתוך הרשימה					
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת				
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת				
126902	מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת				
126302	מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי				
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית				
(ב) ושני מקצועות מתוך חמשת המקצועות הבאים:					
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת				
126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית				
126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית				
126700	כימיה אורגנית מתקדמת				
127427	מצב מוצק				
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					
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				
127002	קטליזה הטרונגנית				
127009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית				
יזמות ומחקר כימי					
124353	פרויקט מחקר בכימיה				
124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה				

תוכנית הזנק, מכוונת למסלול ישיר לתואר שני בכימיה

2.5	מבוא למכניקת המוצקים	314003
4.0	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	314011
2.0	פרקים בפרמקולוגיה	276424

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 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"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", שמותנה בממוצע מצטבר של 90 נקודות, על פי נהלי ביה"ס.
 - הסטודנט השביעי יוקדש להשלמת ללימודי התמקדות (בהיקף של 17 נקודות נוספות)
 - בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
 - כל תלמיד במגמה ילווה 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 פרמלי.

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

102.0 נק'	מקצועות חובה ויסוד
10.0 נק'	פרויקט מחקר
15.0 נק'	מקצועות משותפים תואר ראשון ושני:
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית:
6.0 נק'	מקצועות העשרה
2.0 נק'	חינוך גופני
17.0 נק'	לימודי התמקדות
154.0 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
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 תתקיים במרוכז 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 1מ' (114071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס פיסיקה 1ל' (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ"ז.

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.			

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

(1) המעבדה תתקיים במרוכז 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 2ל' שמכיל תוספת ללא ניקוד של עוד 2 שעות הרצאה ועוד שעת תרגול שבועית ומקנה סך של 3.5 נ"ז.

7 סמסטר התמקדות בכימיה תרופתית

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

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

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		2.0
126206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2		2.0
126xxx	סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש	2		2.5
	סה"כ	13	6	17.0

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

או התמחות בטכנולוגיות קוונטיות מולקולריות

127446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3		3.5
127447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2		2.0
126604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'	2		2.0
126605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	4		4.0

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

4 נקודות נוספות של בחירה מתוך הקורסים הבאים:

127450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2		2.0
127451	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	2		2.0
128429	שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית	3		3.0
116037	מחשב קוונטי רועש	2		2.0
116040	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2		2.0
118137	קרינה וחומר קוונטי	3		3.5

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

126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3		3.0
124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה	-	6	6.0
126601	כימיה פיזיקלית מתקדמת עיונית	3		3.0
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3		3.0
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	8		3.0
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית*	8		3.0
	סה"כ	13	16	21.0

תכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר דו חוגי בביולוגיה וכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות יסוד וחובה 97.0 נק'
 מקצועות בחירה מומלצים 17.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשיים: 10.0

6 נק' העשרה
 2 נק' חופשית
 2 חינוך גופני
 סה"כ

124.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
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	324033 אנגלית טכנית
4	2	-	2.5	114077 פיזיקה 1*
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
19.5	9	1	22.0	

(1) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
5	2	-	3.5	114078 פיזיקה 2*
2	2	1	3.0	124118 יסודות הכימיה ב' (1)
3	-	2	4.0	094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
2	1	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3	1	-	3.5	134020 גנטיקה כללית
19.0	8	3	21.5	

(1) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות.

בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (114052) או בקורס פיזיקה 2ממ' (114075).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
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	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	8	3.0	124911 מעבדה בכימיה אורגנית 1
2	1	-	2.5	124414 כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית
3	2	-	4.0	124711 כימיה אורגנית 2
3	1	-	3.5	134128 ביולוגיה של התא
2	1	-	2.5	134119 בקרת הבטוי הגנטי
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
12	9	16	19.5	

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 ואומנויים.

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 היוזמות (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 לזמנים (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.

מקצועות כימיה

2.5	כימיה ביו אי אורגנית	124210
2.5	כימיה אי אורגנית	124305
6	פרוייקט מחקר (6 נק)	124355
3	מעבדה בכימיה פיזיקלית ב"מ	124609
3	כימיה פיזיקלית עיונית מתקדמת	126601
3	כימיה פיזיקלית ניסויית מתקדמת	126602
3	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	126901
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
3.5	כימיה אורגנית 3	127738
2	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741

5	סמסטר	ה'	ת'	מ'	נק'	
124212	מעב' בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0	
234128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0	
		2	2	7	6.0	
6	סמסטר	ה'	ת'	מ'	נק'	
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5	
134117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5	
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0	
		7	1	5	9.0	

מקצועות בחירה - קורסי כימיה אנליזה וספקטרוסקופיה

2	מעב' אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
2	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
2	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	127207
3	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
3.5	מצב מוצק לכימאים (מורחב)	127427
2	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	127433
3	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	127442

אנרגיה וקטליזה

2	קטליזה יישומית	127002
3	אלקטרוכימיה עקרונית ויישומים	127453
2	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735
2	פוטוקטליזה	127437
3	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	126200
3	נושאים נבחרים בכימיה ביוכימית	127009

יזמות ומחקר כימי

4	פרוייקט מחקר בכימיה	124353
6	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה	124355
2	מבוא למחקר בכימיה	124356
2	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	127100
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים	127107
3	כימיה שמעבר לכיתה	127744

כימיה ביולוגית

2	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	126304
3	נושאים נבחרים בכימיה ביוכימית	127009
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים	127107
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
3	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444
2.5	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	127456
2	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741
2	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	127742
2.5	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים	127457
2	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	126304

טכנולוגיה קוונטית

3.5	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446
2.0	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447
2.0	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	127450
2.0	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	127449
2.0	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	127459
3.0	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	127451
3.0	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	127452
2.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604
4.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	126605
2.0	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	127010

סינתזה כימית

3	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912
3	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	126902
3	מעב' בכימיה אי-אורגנית ואורגנית-אורגנית	126303
3	כימיה אורגנית מתקדמת	126700
3	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	126901
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים	127107
2	פוטוכימיה אורגנית	127712
2	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729

רשימת מקצועות בחירה מומלצים

- על הסטודנט לצבור 17 נק' מתוך הרשימה, כשלפחות 2 קורסים יילקחו מהפקולטה לכימיה ולפחות 2 קורסים יילקחו מהפקולטה לביולוגיה (פרוייקט 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
134040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3
134049	פרוייקט מחקר בביולוגיה (1)	4
134069	ביולוגיה של התפתחות	2.5
134111	זואולוגיה	3
134133	אבולוציה	2
134141	ביולוגיה חישובית	2.5
134153	אקולוגיה	3
134155	אנדוקרינולוגיה	2.5
134156	ביופיזיקה מולקולרית	3
134157	מבוא לנירוביולוגיה	3
134158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 76 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.

מקצועות כימיה

124210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
124305	כימיה אי אורגנית	2.5
124355	פרוייקט 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

מקצועות ביולוגיה

134039	וירולוגיה מולקולרית	2
134040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3
134049	פרוייקט מחקר בביולוגיה (1)	4
134069	ביולוגיה של התפתחות	2.5
134111	זואולוגיה	3
134133	אבולוציה	2
134141	ביולוגיה חישובית	2.5
134153	אקולוגיה	3
134155	אנדוקרינולוגיה	2.5
134156	ביופיזיקה מולקולרית	3
134157	מבוא לנירוביולוגיה	3
134158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה

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

מקצועות יסוד וחובה	141 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
2 חינוך גופני	
179.5 נק'	

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	4.5	אלגברה לינארית מ' (1) 104019
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' 104018
2	1	-	2.5	פיזיקה 1 (2) 114051
2	2	1	3.0	יסודות הכימיה א' (*) 124117
2	2	2	4.0	מבוא למחשב ושפת פייתון 234128
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
18.0	9	3	22.0	

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

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

(**) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית 124413
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית 124414
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית 2 124711
-	-	8	3.0	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ' 124911
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
-	2	-	1.0	חינוך גופני
12	9	8	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	כימיה אי אורגנית 124305
2	1	-	2.5	אלקטרומגנטיות וחומר 124416
3	1	-	3.5	מצב מוצק מורחב 127427
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים 314006
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
14	7	-	17.5	

2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2	אנליזה רטר-סינתטית	127732
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738
2	פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	127740
2	תרכובות אורגנומתכותיות בסינתזה אורגנית	127727
3	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
3	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912

כימיה פיסיקלית

3.0	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124613
3	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	126600
3	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	126601
3	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	126602
2.5	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	127445

תאוריה וחישובים

3	כימיה חישובית יישומית	126603
3	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415
3	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
2	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436
4	סימטריה ושימושיה בכימיה	127438
3	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
3.0	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	127454
3.5	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127455
1.0	מבוא לחישובים כימיים	127458

קורסי בחירה ביולוגיה

2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)	134088
2	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2	הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
1.5	מעבדה בעולם החי	134134
2	יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	134140
1.5	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל- 134040)	134144
2	מדעי התרופה	134145
2	העולם המודרני של הרנ"א	134151
2	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
2	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	136022
2.5	ביולוגיה מערכתית	136037
2.5	מודלים בביולוגיה	136042

קורסי בחירה מומלצים מפקולטות נוספות

2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	16327
2	ביוקטליזה שימושית	66518
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	104218
2	ביו-חומרים	336401
2.5	שחרור מבוקר של תרופות	336528

הערות:

- (1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 76 נק' לפחות ומוצג מצטבר של 80 לפחות.
- (2) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.
- (3) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (מוצג של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:

במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'	315060	יסודות האפיקסיה
124213	1	1	-	1.5	315242	הנדסת חומרים מרוכבים
124417	3	1	-	3.5	315721	מבנה והתנהגות של פולימרים
314311	2	1	-	2.5	316240	יסודות הקריסטלוגרפיה
314312	2	1	-	2.5	316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה
315008	3	1	-	3.5	317531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים
315030	2	1	-	2.5	317627	מגעים ומטליזציה לתקני
315039	3	2	-	4.0		מיקרואלקטרוניקה
	16	8	-	20		(*) דרוש קדם- ביולוגיה 134058
סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה מכימיה	
124618	-	-	8	3.0	יש לבחור לפחות 11 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:	
134127	2	-	-	2.0	(א) מעבדה מתקדמת:	
314532	2	1	-	2.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או	
315001	-	-	4	2.0	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או	
315037	2	1	-	2.5	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או	
	6	2	12	12	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או	
					מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנו מתכתית	
סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה - קורסי כימיה	
124214	-	-	6	2.0	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה 6 נקודות או	
315002	-	-	4	2.0	פרוייקט מחקר מיוחד 4 נקודות	
	-	-	10	4.0	כימיה ביו אי אורגנית	
	-	-	-	4.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	
	-	-	-	4.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	
	-	-	-	4.0	כימיה אורגנית מתקדמת	
	-	-	-	4.0	סימטריה בכימיה	
סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה - קורסי כימיה אנליזה וספקטרוסקופיה	
315014	-	-	8	4.0	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה 6 נקודות או	
	-	-	-	4.0	פרוייקט מחקר מיוחד 4 נקודות	
	-	-	-	4.0	כימיה ביו אי אורגנית	
	-	-	-	4.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	
	-	-	-	4.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	
	-	-	-	4.0	כימיה אורגנית מתקדמת	
	-	-	-	4.0	סימטריה בכימיה	
					מקצועות בחירה - קורסי כימיה אנליזה וספקטרוסקופיה	
314014	2	1	-	2.5	126302	מעב' אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
314124	2	1	-	2.5	127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
314126	2	-	-	2.0	127207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת
314306	2	1	-	2.5	127403	כימיה פיסיקלית של השטח
314309	2	1	-	2.5	127427	מצב מוצק לכימאים (מורחב)
314316	2	1	-	2.5	127433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח
315012	2	1	-	2.5	127442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות
315016	2	1	-	2.5		אנרגיה וקטליזה
315017	2	1	-	2.5	127002	קטליזה יישומית
315018	2	-	-	2.0	127453	אלקטרוכימיה עקרונית ויישומים
315021	2	1	-	2.5	127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית
315025	-	-	6	3.0	127437	פוטוקטליזה
315027	2	1	-	2.5	126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2
315031	2	1	-	2.5	127009	נושאים נבחרים בכימיה ביוכימית
315034	2	-	-	2.0		זמנות ומחקר כימי
315035	-	-	6	3.0	124353	פרוייקט מחקר בכימיה
315038	-	-	-	3.0	124355	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה
315040	2	-	-	2.0	124356	מבוא למחקר בכימיה
315041	2	1	-	2.5	127100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה
315042	2	-	-	2.0	127107	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים
315044	2	1	-	2.5	127744	כימיה שמעבר לכיתה
315045	3	1	-	3.5		כימיה ביולוגית
315046	2	-	-	2.0	126304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית
315049	2	-	-	2.0	127009	נושאים נבחרים בכימיה ביוכימית
315050	2	1	-	2.5	127107	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים
315053	2	1	-	2.5	127441	פוטוכימיה ביולוגית
315056	2	1	-	2.5	127444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה
315057	2	1	-	2.5	127456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים
315058	2	-	-	2.0	127457	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים
315059	2	1	-	2.5	127741	כימיה של פפטידים וחלבונים
					127742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות

טכנולוגיה קוונטית

3.5	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446
2.0	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127447
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 פיסיקלית	127452
3.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604
4.0	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	126605
2.0	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	127010

סינטזה כימית

3	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912
3	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	126902
3	מע. בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	126303
3	כימיה אורגנית מתקדמת	126700
3	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	126901
2.0	כימיה של פרופירינים ומטלופרופירינים	127107
2	פוטוכימיה אורגנית	127712
2	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2	אנליזה רטרו-סינתטית	127732
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738
2	פולימרים # מסינתזה לארכיטקטורות	127740
2	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	127727
3	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
3	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	124912

כימיה פיסיקלית

3.0	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124613
3	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	126600
3	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	126601
3	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	126602
2.5	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	127445

תאוריה וחישובים

3	כימיה חישובית יישומית	126603
3	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415
3	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	127425
2	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436
4	סימטריה ושימושיה בכימיה	127438
3	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
3.0	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	127454
3.5	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127455
1.0	מבוא לחישובים כימיים	127458

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 4 נקודות מרשימה זו.

נק'	מ'	ת'	ה'		
3.0	-	2	2	אנליזה נומרית	034033
2.5	-	1	2	מבוא לשיטות ניסוי	034044
2.5	-	1	2	אנליזה תהליכי עיבוד	035124
3.0	-	-	3	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	036065
1.0	2	-	-	מעבדה להנדסת חשמל	044099
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
3.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
1.0	-	-	1	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	314100

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

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 29 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 וספקטרוסקופית 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. ביולקטרוניקה, 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 ועדת הוראה

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

דרישות הלימוד

סטודנטים שסיימו תואר תלת שנתי יצברו סך כולל של 52 נקודות: מתוכן לפחות 30 נ"ז בקורסים מתקדמים (ניתן לצבור עד 10 נקודות מתוך ה-30 בקורסי הסמכה), 2 נ"ז עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות למחקר (תיזה), ישתתפו בסמינרים ויעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל. הסטודנטים יוכלו לבחור את מקצועות הלימוד מתוך רשימה מגוונת של נושאים, הניתנים על ידי חברי סגל הפקולטה ופרופסורים אחרים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה.

סטודנטים שסיימו תואר ארבע שנתי ידרשו ל-38 נקודות מתוכן 16 נ"ז בקורסי מוסמכים, 2 נ"ז עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נ"ז למחקר (תיזה) 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 שנות)** 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 שנות):

a. "מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית" (127446) – 3.5 נ.ז. בוגרי תואר 4 שנותי יידרשו לקחת קורס זה במסגרת לימודי התואר הראשון.

b. "יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית" – (127447) 2 נ.ז. מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א' (126604) 2 נ"ז או מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב' * (126605) 4 נ"ז

• מעבדה זו פתוחה במסגרת מסלול ההתמחות לבוגרי תואר ראשון תלת שנתי בלבד.

ב. 4 נקודות נוספות של בחירה מתוך אחד הקורסים הבאים:

a. "ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות" (127450) 2 נ.ז.

b. "שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית" (127452) 3 נ.ז.

c. "כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטיים" (127451) 3 נ.ז.

d. "שיטות ניסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית" (128429) 2 נ.ז.

e. "מחשב קוונטי רועש" (116037) 2 נ.ז.

f. "אינפורמציה קוונטית מתקדמת" (116040) 2 נ.ז.

g. "קרינה וחומר קוונטי" (118137) 3.5 נ.ז.

הערה- באישור ועדת הוראה ניתן לקחת חלק מנקודות הבחירה

את הקורס: 126601-כימיה פיזיקלית מתקדמת עיונית (3 נ"ז)

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 (במסגרת התואר הראשון).

הערות:

- 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"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 (במהלך התואר הראשון).
- 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", שמותנה 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	104.0 נק'
פרויקטי מחקר	10.0 נק'
מקצועות משותפים תואר ראשון ושני:	15.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	2.0 נק'
מקצועות העשרה	6.0 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	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	3.0	124117 יסודות הכימיה א'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21	9	1	19	סה"כ

הערות:

- 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 1מ' (114071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס

פיסיקה 1' (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ"ז.

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	נק'	
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	3.0	124118 יסודות הכימיה ב'
2	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 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.

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	נק'	
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 1מ'
-	-	4	1.5	124611 מעבדה לפיסיקה כימית
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
17	7	9	23.0	סה"כ

סמסטר 4				
ה'	ת'	מ'	נק'	
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 2'
-	-	8	3.0	124911 מע' כימיה אורגנית 1
-	-	2	2.0	124356 מבוא למחקר בכימיה (***)
11	6	16	22.0	סה"כ

סמסטר 5				
ה'	ת'	מ'	נק'	
-	-	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
3	3	-	3	124602 כימיה פיסיקלית ניסויית
11	4	14	22.0	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 שממוצע הציונים הוא 90 לפחות

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

ז. "קרינה וחומר קוונטי" (118137) 3.5 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:

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.

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 להשתלב בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

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

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
3			2.5
2			2.0
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			2.0
126206 כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2			2.0
126xxx סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש	2			2.5
סה"כ	13	6		17.0

או

התמחות בטכנולוגיות קוונטיות מולקולריות 3 קורסי ליבה – סה"כ 7.5 נקודות

127446 מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3	2		3.5
127447 ישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2			2
126604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א'	5			2
או				
126605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב'	10			4

4 נקודות נוספות של בחירה מתוך 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.

מידע נוסף

מוזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293950
chgalit@technion.ac.il מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל
ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:
[/https://chemistry.technion.ac.il](https://chemistry.technion.ac.il)