

הפקולטה להנדסה כימית

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	116.5	מקצועות חובה
נק'	29.5	מקצועות בחירה
נק'	12.0	מקצועות בחירה כלל טכניונית :
	6.0	נקודות העשרה
	4.0	בחירה חופשית
	2.0	חינוך גופני

המסלול הרגיל בהנדסה כימית מחולק למספר מגמות. במהלך לימודיהם, הסטודנטים יבחרו אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה להנדסה כימית לעולם בר קיימא
- המגמה לכלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית
- המגמה להנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. מטרת המגמות היא להעמיק את הידע באחד הכיוונים הראשיים המייצגים את ההנדסה הכימית. עם זאת, תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים והבוגרות יוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, גם בשטח שאינו בהכרח בתחום מגמת הלימודים שאותה בחרו.

מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

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 פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון 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.

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

בתעשייה הכימית ישנו מספר הולך וגדל של מוצרים הנשענים על ידע ופיתוחים מתחום הביוכימיה. היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימאים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית.

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה

יועד צור

פרופסורים

ביאנקו-פלד חבצלת

ברנדון שמעון

ברנר נעמה

גרדר גדעון

דקל דריו

חאיק חוסאם

לישנסקי אלכסנדר

פז ירון

פרגר ויאצ'סלב (סלבה)

צור יועד

שרודר אבי

פרופסורים חבריים

גזית עוז

מנור עופר

סגל-פרץ תמר

מרצה בכיר

גרינברג דנה אלון

זינגר אסף

ליברמן לואיס

מנדלס דן

פרח שאדי

שהם-פטרשקו מיכאל

השתייכות משנית

פרופ"ח גיא רמון

פרופסור מחקר אמריטוס

תדמור זאב

פרופסורים אמריטי

טלמון ישעיהו

כהן יכין

מרמור אברהם

ניר אבינעם

נרקיס משה

סמיט רפאל

פיסמן ליאוניד

קהת אפרים

שיינטוך משה

לוי דניאל

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה שותפה ביחד עם פקולטות אחרות במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

עשרות אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני מיוצרים במגוון ענפי תעשייה. מהנדסי ומהנדסות כימיה הם אנשי מפתח בתעשייה על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים ומהנדסות כימיה הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים או בחומרי גלם, צורכת בוגרי ובוגרות הנדסה כימית המנהלים את החדשנות, הפיתוח, התכנון, התהליך והבקרה של המפעל. בוגרי ובוגרות הפקולטה משתלבים היום לא רק בתעשיות הכימית הקלאסית, דהיינו תעשיית הפטרוכימיה, האגרוכימיה, האנרגיה, המינרלים והכימיקלים המיוחדים, אלא גם בתעשיות נוספות כמו התעשייה הפרמצבטית, תעשיית המיקרו-אלקטרוניקה, התעשייה הביטחונית, ביו-רפואה, תעשיית ההתפלה ועוד. הבוגרים ובוגרות מוערכים ביותר ומשתלבים בשוק העבודה בקלות יחסית, בכל מקום בו נדרשים ידע וחשיבה יוצרת.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסי ומהנדסות כימיה בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשייה הכימית. תוכנית הלימודים הנה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסה כימית".

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית בהנדסה כימית

המגמה הכללית היא מסלול לימוד מגוון ומאתגר שמטרתו חשיפה לתחומים אחדים בהנדסה כימית. הלומדים במסלול זה נדרשים ללמוד קורס בסטטיסטיקה, ושלושה קורסי ליבה משלושה עולמות תוכן שונים: חומרים בהנדסה כימית, הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות, הנדסה כימית לעולם בר קיימא, וכלי חישוב מתקדמים בהנדסה כימית. בנוסף, הלומדים במגמה הכללית יוכלו לבחור קורסים המשקפים את מגוון העיסוקים של בוגרי ובוגרות הפקולטה להנדסה כימית.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

חלק ניכר ממהנדסי ומהנדסות הכימיה עוסקים בפיתוח, ניהול ואופטימיזציה של תהליכי ייצור ועיבוד של חומרים מסוגים שונים. כמו כן, פעילות ניכרת בנושאים אלה קיימת במוסדות המחקר כולל בפקולטה להנדסה כימית בטכניון. המגמה לחומרים בהנדסה כימית מתמקדת בהקניית ידע בנושאי תכונות, ייצור, עיבוד ואפיון של חומרים ובכלל זה חומרים פלסטיים, חומרים המיועדים לתעשיית המיקרו אלקטרוניקה, חומרים ביולוגיים וחומרים קרמיים. הלימודים במגמה זו מהווים הרחבה של מקצועות היסוד המדעיים והמקצועות הבסיסיים בהנדסה כימית. הם כוללים קורסים ומעבדות בתחומים הרלוונטיים, חלקם בפקולטה להנדסה כימית, חלקם בפקולטות אחרות (הנדסת חומרים, כימיה). נושאים מתקדמים יילמדו בקורסים משולבים ללימודי הסמכה ותארים מתקדמים.

הנדסה כימית לעולם בר קיימא

מגמה זו מיועדת לסטודנטים וסטודנטיות בעלי מודעות סביבתית המעוניינים להשתלב באחד הנושאים החשובים הנוגעים לשימור ושיפור איכות החיים תוך שמירה והגנה על משאבי הטבע ועל תנאי המחיה על כדור הארץ. הרקע הדרוש לבחירה במגמה זו מוקנה בלימודי היסוד של הפקולטה להנדסה כימית הכוללים ידע בכימיה, תהליכי הפרדה ושימוש בריאקטורים כימיים. בסיס ידע רחב זה הוא ייחודי להנדסה כימית. במסגרת המגמה נרכש ידע המרחיב את קורסי החובה של הנדסה כימית ומאפשר לבוגרי ובוגרות המגמה להתמחות ביישום טכנולוגיות למניעת זיהום סביבתי כגון זיהום אויר, מים ויבשה, פיתוח וניהול משאבי אנרגיה חילופית, ופיתוח טכנולוגיות ברות קיימא. בוגרי ובוגרות המגמה משתלבים בצורה הטובה ביותר בחברות העוסקות בנושאים סביבתיים, במקורות אנרגיה חלופית או חומרים ממקורות מתחדשים, הם מאיישים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה ולקיימות.

כלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית

המגמה לכלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית מתמקדת בלימודים אנליטיים וחישוביים מוגברים, אשר ישפרו את היכולת של בוגרי המגמה להיות יצירתיים ומקוריים ותאפשר להם להתמודד גם במהלך הלימודים ביתר הצלחה עם ניתוח ופתרון אנליטי ו/או חישובי של בעיות רלוונטיות בפקולטה ובטכניון. בוגרי המגמה ישתלבו בקלות במחקר או תעסוקה שבהם הם יידרשו לבצע ניתוחים חישוביים במגוון נושאים כגון זרימת פלואידים, תופעות עבר, מערכות מולקולריות, מערכות בקרה ועוד.

הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע מעמיק בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשייה הכימית המודרנית המשלב חומרים ביולוגיים, ייצור תרופות וחיסונים, הובלת תרופות וחומרי הדברה חדשניים. תעשייה זו, אשר כוללת עדיין בעיקר חברות קטנות וחברות הזנק,

בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב- "הנדסה ביוכימית".

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 164.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	123.0	נק'
מקצועות בחירה	29.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית:	12.0	נק'
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	
חינוך גופני	2.0	

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכניוניים ושתי שרשראות של קורסי ליבה בפקולטה להנדסה כימית ובפקולטה לביולוגיה. קורסי הבחירה מאפשרים התמקדות בנושאים ספציפיים מתחומי הנדסה הכימית והביולוגיה.

קבלת סטודנטים

הרישום של הסטודנטים ייעשה בפקולטה להנדסה כימית ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תוכנית הלימודים - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי לימוד ייחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיזיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של הנדסה הכימית. השנה השנייה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של הנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודת מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים רבים הכוללים הנדסה כימית, מחקר גמר, ממברנות, הנדסת פולימרים ועוד. החל מהסמסטר השלישי מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה, בהתאם לתחומי התעניינותם.

2. מקצועות חובה פקולטיים

מקצועות ומעבדות אלו כוללים סל של מקצועות מדעיים ושרשרת של מקצועות יסוד בהנדסה כימית, העוסקים בהיבטים עיוניים ויישומים בתחומים רבים כגון: זרימת פלואידים, מעבר חום וחומר, תכן ריאקטורים, תכן וניתוח תהליכים, ובקרת תהליך.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט או סטודנטית מסלולי התמחות מגוונים. ניתן לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע. כמצוין למעלה, הבוגרים והבוגרות יוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, אף אם הוא אינו קשור ישירות למגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

116.5	מקצועות חובה
29.5	מקצועות בחירה
12.0	מקצועות בחירה כלל טכניוניות:
	-העשרה 6.0
	-בחירה חופשית 4.0
	-חינוך גופני 2.0
	סה"כ
158.0	

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

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 1 (חורף)
5.0	-	2	4	אלגברה 1מ2 #01040065
5.0	-	2	4	חדו"א 1מ1 **00040041
2.5	-	1	2	פיזיקה 1 **01140051
5.0	-	2	4	יסודות הכימיה 01240120
2.0	-	-	2	נושאים בביוכימיה מודרנית 01340127
19.5	-	7	16	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ1 01040018
** סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה - מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 01140077 פיזיקה 1 לבסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 00540133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 2 (אביב)
3.0	-	2	2	מבוא להנדסה כימית וביוכימית 00540478
5.0	-	2	4	חדו"א 1מ2 #01040043
2.5	-	1	2	משואות דיפרנציאליות רגילות ח #01040131
3.5	-	1	3	פיזיקה 2 *01140052
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים 01250101
5.0	-	2	4	כימיה אורגנית 01250801
1.0	-	2	-	חינוך גופני #03940800
21.5	-	11	16	

ניתן ללמוד את הקורס 00540132 מיני-פרייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית מ.
*סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה - חשמל, יכולים ללמוד את הקורס 01140078 פיזיקה 2 לבסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 00540133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 3 (חורף)
3.5	1.5	2	2	תרמודינמיקה א' מ' 00540316
3.0	-	2	2	משואות דיפ. חלקיות מ' #01040228
2.0	5	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים 01250102
2.5	-	1	2	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה 01340019
4.0	2	2	2	מבוא למחשב - פייתון Python #02340128
3.0	-	-	4	אנגלית טכנית- מתקדמים ב' #03240033
1.0	-	2	-	חינוך גופני #03940800
19.0	8.5	9	10	

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4 (אביב)
3.0	1.5	1	2	תרמודינמיקה ב' מ' 00540319
3.0	-	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריותמ' 00540374
4.5	1.5	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 ח' 00540480
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב 01240213
3.0	8	-	-	מעבדה כימיה אורגנית 1 *01240911
4.0	1	1	3	כימיה קוונטית למהנדסים 01250000
19	12	7	11	

צפויה להתפתח ולהיות לתעשייה המובילה במאה העשרים ואחת. בוגרי ובוגרות המגמה יוכלו גם להשתלב במחקר עתידי באחת ממעבדות המחקר בפקולטה. כדי לקבל את הרקע המתאים ללמוד בוגרי ובוגרות המגמה, בין היתר, קורסים הקשורים במערכות ביולוגיות שפותחו בפקולטה עצמה, וקורסים שמציעה הפקולטה לביוכימיה. נושאי אפיון מערכות ביולוגיות גם הוא כלול בלימודי המגמה.

4. לימודי לתארים מתקדמים

הפקולטה מעודדת את בוגריה ובוגרותיה, כמו גם בוגרים ובוגרות של יחידות אקדמיות אחרות רלוונטיות בארץ ובעולם, שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים מתקדמים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה, במכוני מחקר ובאקדמיה.



תחום כלי חישוב מתקדמים			
3.0	2	2	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית או
3.0	2	2	אלמנטים סופיים בהנדסה 1
3.0	-	1	שיטות חישוביות באופטימיזציה
2.0	-	-	נושאים נבחרים- העצמת תהליכים
תחום הנדסה כימית לעולם בר קיימא			
2.5	1	2	ממברנות, עקרונות וחומרים
2.0	-	-	קטליזה על משטחים
רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה			
2.5	-	1	2 יסודות הטיפול במים ושפכים
3.5	-	1	3 גורל מזהמים אנטרופוגנים בסביבה
2.5	-	1	2 תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
3.0	-	-	3 ננומכניקה חישובית של מוצקים
2.0	1	2.5	פולימרים 1
2.0	1	2.5	פולימרים 2
2.5	8	-	- פרויקט מחקר 1 **
2.5	8	-	- פרויקט מחקר 2 **
2.5	-	1	2 מבוא לכימיה של מצב מוצק
2.5	-	1	2 מבנה ותכונות של פולימרים
3.0	8	-	- מחקר גמר 1
3.0	8	-	- מחקר גמר 2
2.5	-	1	2 פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה
2.5	-	1	2 מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
2.0	-	-	2 מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך
2.5	-	1	2 שיטות מתקדמות באנליזה נומרית
2.0	-	-	2 תופעות שטח וקולואידים
2.0	-	-	2 שיטות מקורבות בהנדסה
2.0	4	-	- מעבדה לתהליכי ממברנות
2.0	-	-	2 מבוא לסימולציות מולקולריות
2.0	-	-	2 תופעות מעבר במיקרו זרימות
4.0	-	2	3 תכן מערכות לבקרת תהליכים
2.5	-	1	2 מערכות חלקיקים והרטבה
3.0	-	2	2 מודלים בכימיה מולקולרית וקניטית
2.0	5	-	- מעבדה להנדסת פולימרים
2.0	-	-	2 ריאולוגיה- עקרונות ויישומים
2.0	-	-	2 הנדסת רקמות
3.5	-	1	3 מבוא לכלכלה או
3.0	-	-	3 כלכלה למהנדסי מערכות
2.5	-	1	2 תכנון ניסויים וניתוחם
2.5	-	1	2 מבוא לחישוביות וסיבוכיות
3.0	-	-	3 מבוא למתמטיקה שימושית
3.0	-	2	2 שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן
3.0	-	-	3 כימיה ופיסיקה במערכות קטנות
3.0	1	1	2 תורת החישוביות
3.0	-	2	2 תכנות מונחה עצמים
3.5	1	3	פיזיולוגיה מערכות הגוף למהנדסים
2.5	-	1	2 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים
2.5	-	1	2 חומרים קרמיים ורפראקטוריים
2.5	-	1	2 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה
2.5	-	1	2 מבוא למדע חישובי של חומרים
2.5	-	1	2 יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח
2.0	-	-	2 יסודות הקריסטולוגרפיה
2.5	-	1	2 ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג
2.5	-	1	2 ביו הנדסה של התא
2.0	-	-	2 שחרור מבוקר של תרופות
2.5	-	1	2 הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים
2.0	-	-	2 עקרונות של חיישנים ביוכימיים
2.5	-	1	2 זרימה במערכות הנשימה
2.5	-	1	2 ביופיזיקה חישובית

סמסטר 5 (חורף)			
00540320	עקרונות הנדסה כימית 2 ח'	3	2
00540482	מבוא לתכן ראקטורים (מ)	3	2
01240214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	6
		11	9

רצוי לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסמסטר 5 בהכימיה
סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בהכימיה

סמסטר 6 (אביב)			
00540309	תהליכי הפרדה בהנ. כימית וביוכימית	4	2
00540322	עקרונות תכן ראקטורים (ח)	3	2
00540330	מעבדה לסימולציה	-	2
		11.0	3

סמסטר 7 (חורף)			
00540310	מעבדה להנדסה כימית 1	-	-
00540417	תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים מ	3	2
00540479	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	3	2
		11.5	3

סמסטר 8 (אביב)			
00540400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-
00540410	תיכון מפעלים מ' או	2	3
00540411	פרויקט בהנדסה כימית: אנרגיה	2	3
		6.0	3

* ניתן פעמיים בשנה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות. יש ללמוד לפחות 26 נקודות מרשימות 1-3 של המגמה שנבחרה, ולהשלים לפחות לסך של 29.5 נק' מכלל מקצועות הבחירה הפקולטית

המגמה הכללית בהנדסה כימית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים			
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2
00140003	סטטיסטיקה	2	2
רשימה 2: קורסי ליבה למגמה. יש לבחור לפחות 3 קורסים מרשימה זו, מתחומים שונים. ברשימת הקורסים שנבחרו חייב להיות ייצוג של לפחות שלושה מתוך ארבעת התחומים			
תחום החומרים			
00540375	יצור התקני מלי"מ למהנדס. כימים	3	1
01240711	כימיה אורגנית 2 מ'	3	2
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ'1 או	2	1
03140535	מבוא להנדסת חומרים	2	1
תחום הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות			
01340113	מסלולים מטבולים	3	1
01340058	ביולוגיה 1	3	-
03340274	מבוא לאנטומיה של האדם	2	-

** למצטיינים בסמסטר 2-6. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

רשימה 2: קורסי ליבה - יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

2.5	-	1	2	00140309	טכנולוגיות מים ושפכים
2.5	-	1	1	00540378	מבנה ותכונות של פולימרים
2.0	-	-	2	00560146	נושאים נבחרים- העצמת תהליכים
2.5	-	1	2	00560397	ממברנות, עקרונות וחומרים
2.0	-	-	2	00560398	קטליזה על משטחים

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה או 00140003 סטטיסטיקה
2	2	-	3.0	

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

2.5	-	1	2	00140322	יסודות הטיפול במים ושפכים
3.5	3	1	2	00140327	כימיה של המים
3.5	-	1	3	00160339	גורל מזהמים אנטרופוגנים בסביבה
2.5	-	1	2	00170022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
2.5	8	-	-	00540367	פרויקט מחקר 1 **
2.5	8	-	-	00540368	פרויקט מחקר 2 **
2.5	-	1	2	00540371	סיכון סביבתי וביטחון בתעשייה
2.0	-	-	2	00540376	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום
3.0	8	-	-	00540406	מחקר גמר 1
3.0	8	-	-	00540407	מחקר גמר 2
2.5	-	1	2	00540452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר
2.0	-	-	2	00560166	תופעות שטח וקולואידים
2.0	4	-	-	00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות
3.0	-	2	2	00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית
3.0	-	-	3	00640419	מיקרוביולוגיה כללית
2.5	-	1	2	01270109	כימיה של הסביבה

רשימה 2: קורסי ליבה - יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

2.5	1	1	2	00540350	פולימרים 1
2.5	2	1	2	00540351	פולימרים 2
2.5	-	1	2	00540373	מבוא לכימיה של מצב מוצק
3.5	-	1	3	00540375	יצור התקני מ"מי' למהנדס. כימים
4.0	-	2	3	01240711	כימיה אורגנית 2 מ'
3.5	1	2	2	03140533	מבוא להנדסת חומרים מ'1 או 03140535 מבוא להנדסת חומרים

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

3.5	4	-	2	00440239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2.0	-	-	2	00540377	טכנולוגיות אבקות
2.5	-	1	2	00540378	מבנה ותכונות של פולימרים
3.0	8	-	-	00540406	מחקר גמר 1
3.0	8	-	-	00540407	מחקר גמר 2
2.5	-	1	2	00540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה
2.0	3	-	1	00540483	מעבדה לתהליכים בתעשיית המיקרו
2.0	-	-	2	00560120	מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך
2.5	-	1	2	00560391	חיישנים מבוססי ננו חומרים
2.0	-	-	2	00560398	קטליזה על משטחים
2.0	5	-	-	00560404	מעבדה להנדסת פולימרים
2.0	-	-	2	00660247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון
2.0	-	-	2	00660248	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים
3.0	-	-	3	01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות
3.0	-	-	3	01270444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה
3.5	-	1	3	01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית
2.5	-	1	2	01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
4.0	-	2	3	03140011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים
2.5	-	1	2	03140309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים
2.5	-	1	2	03140311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים
2.5	-	1	2	03140532	אלקטרוכימיה, קרוזיה ושיטות הגנה
2.5	-	1	2	03150060	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח
2.0	-	-	2	03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה
3.5	-	1	3	00940591	מבוא לכלכלה או 00960501 כלכלה למהנדסי מערכות
2.5	8	-	-	00540367	פרויקט מחקר 1 **
2.5	8	-	-	00540368	פרויקט מחקר 2 **
2.5	-	1	2	00540378	מבנה ותכונות של פולימרים * בקורס נדרש קדם 03140533

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

המגמה להנדסה כימית לעולם בר קיימא

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה או 00140003 סטטיסטיקה
2	2	-	3.0	

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

3.0	-	-	3	00360088	נומכניקה חישובית של מוצקים
2.5	8	-	-	00540367	פרויקט מחקר 1 **
2.5	8	-	-	00540368	פרויקט מחקר 2 **
3.0	8	-	-	00540406	מחקר גמר 1
3.0	8	-	-	00540407	מחקר גמר 2
2.5	-	1	2	00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
2.0	-	-	2	00560178	שיטות מקורבות בהנדסה
2.0	-	-	2	00560388	מבוא לסימולציות מולקולריות
2.5	-	1	2	00560396	מערכות חלקיקים והרטבה
3.0	-	2	2	00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית
2.5	-	1	2	00960475	תכנון ניסויים וניתוחם
2.5	-	1	2	00970477	מבוא לחישוביות וסיבוכיות
3.0	-	-	3	01040192	מבוא למתמטיקה שימושית
3.0	-	2	2	01270415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן
2.5	-	1	2	03150057	מבוא למדע חישובי של חומרים
2.5	-	1	2	03360550	ביופיזיקה חישובית

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

המגמה להנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

במגמה זו יש ללמוד את הקורס 01340058 ביולוגיה 1 במקום 01340127 נושאים בביולוגיה מודרנית

ע"י הפקולטות להנדסה כימית וביולוגיה

מסלול ארבע שנתי לתואר הנדסה ביוכימית, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לביולוגיה. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית וכן ידע עדכני בביולוגיה ובביולוגיה מולקולרית ותאית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים כימיים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות בהנדסה הכימית והביוכימית וכן בוגרים שימשיכו ללימודים מתקדמים בפקולטה להנדסה כימית או בפקולטה לביולוגיה.

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

ה'	ת'	מ'	נק'	קורס
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 00940481
2	2	-	3.0	או סטטיסטיקה 00140003

רשימה 2: קורסי ליבה - יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

ה'	ת'	מ'	נק'	קורס
2	1	-	2.5	פולימרים 1 00540350
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית 2 מ' 01240711
3	1	-	3.5	מסלולים מטבולים 01340113
2	2	1	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'1 03140533
2	1	-	2.5	או מבוא להנדסת חומרים 03140535
2	-	-	2.0	מבוא לאנטומיה של האדם 03340274

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

ה'	ת'	מ'	נק'	קורס
2	1	-	2.5	פולימרים 2 00540351
-	-	8	2.5	פרויקט מחקר 1 ** 00540367
-	-	8	2.5	פרויקט מחקר 2 ** 00540368
-	-	5	2.0	מעבדה להנדסת פולימרים 00560404
2	1	-	2.5	מבנה ותכונות של פולימרים 00540378
-	-	8	3.0	מחקר גמר 1 00540406
-	-	8	3.0	מחקר גמר 2 00540407
2	1	-	2.5	פולימרים וישומיהם בביוטכנולוגיה 00540413
2	-	-	2.0	הנדסת ננו חלקיקים מחקי טבע 05604100
2	-	-	2.0	מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך 00560120
2	1	-	2.5	חיישנים מבוססי ננו חומרים 00560391
2	-	-	2.0	מערכות חכמות למתן תרופות 00560406
2	-	-	2.0	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון 00660247
2	-	-	2.0	הנדסת רקמות 00660521
2	1	-	2.5	בקרת הביטוי הגנטי 01340119
3	1	-	3.5	ביולוגיה של התא 01340128
2	-	-	2.0	מבוא לנוירוביולוגיה 01340152
2	-	-	2.0	מבנה ותכנון של ביומולקולות 01360093
3	1	-	3.5	פיזיולוגיה מערכות הגוף למהנדסים 02760011
3	-	-	3.0	אימונולוגיה בסיסית 02760413
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 03140011
2	1	-	2.5	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים 03140309
2	1	-	2.5	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג 03360021
2	1	-	2.5	ביו הנדסה של התא 03360517
2	-	-	2.0	שחרור מבוקר של תרופות 03360528
2	1	-	2.5	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים 03360529
2	-	-	2.0	עקרונות של חיישנים ביוכימיים 03360531
2	1	-	2.5	זרימה במערכות הנשימה 03360539
2	1	-	2.5	זרימה במערכות הקרדיוסקולרית 03360541

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות

מקצועות חובה	123
מקצועות בחירה	29.5
מקצועות בחירה חופשית:	12.0
- העשרה	6.0
- בחירה חופשית	4.0
- חינוך גופני	2.0
סה"כ	164.5

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	4.5	אלגברה לינארית מ' #01040019
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' #01040041
2	1	-	2.5	פיזיקה 1 ***01140051
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה 01240120
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 01340058
17	7	-	20.0	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1 מ' 0104018.
** סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה - מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 114077 פיזיקה 1

-בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 (אביב)
2	2	-	3.0	מבוא להנדסה כימית וביוכימית מ' 00540478
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' #01040043
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 01250801
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה 01340019
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית 01340020
15	8	-	19.5	

ניתן ללמוד את הקורס 00540132 מיני-פרייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית
ניתן פעמיים בשנה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	2	1.5	3.5	תרמודינמיקה א' מ' 00540316
2	1	-	2.5	משוואות דיפ. רגילות ח' #01040131
3	1	-	3.5	מסלולים מטבולים 01340113
1	5	-	2.5	מעבדה בגנטיקה מולקולארית 01340142
2	1	-	2.5	ביולוגיה מולקולארית 01340082
2	2	2	4.0	מבוא למחשב - פייתון Python #02340128
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית- מתקדמים ב' #03240033
-	2	-	1.0	חינוך גופני #03940800
16	9	8.5	22.5	

ניתן פעמיים בשנה

3.0	-	-	3	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	01270444
2.0	-	-	2	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	01270718
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	01270730
2.0	-	-	2	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	01270742
2.0	-	-	2	חמרים בהנדסה ביורפואית	03150018
2.5	-	1	2	גנו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	03360021

רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

2.0	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	00140321
1.0	-	2	-	מיני-פרוייקט	00540132
2.0	-	-	2	טכנולוגית אבקות	00540377
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	00540406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	00540407
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	00540451
2.5	-	1	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	00560142
2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	00560166
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	00560379
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	00560391
2.0	-	-	2	תבניות ריח, מבוא ויישומים	00560394
2.0	-	-	2	קטליזה על משטחים	00560398
2.0	-	-	2	הנדסת אנרגיה וסביבה	00560399
2.0	-	-	2	בטיחות תהליכית	00560400
2.0	-	-	2	ריאולוגיה - עקרונות ויישומים	00660248
2.5	1	-	2	אמולסיות במזון וביוטכנולוגיה	00660329
2.0	-	-	2	הנדסת רקמות	00660521
2.0	-	-	2	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	01260304
2.0	-	-	2	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	03380401
2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	03360405
2.0	6	-	-	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	03360512
2.5	-	1	2	ביו הנדסה של התא	03360517
3.0	-	2	2	מעבר חום במערכות ביולוגיות	03360518
2.0	-	-	2	שחרור מבוקר של תרופות	03360528
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	03360529
2.0	-	-	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	03360531
2.5	-	1	2	זרימה במערכות הנשימה	03360539
2.5	-	1	2	זרימה במערכות הקרדיוסקולרית	03360541

רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית

2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	00140917
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות	00540371
3.5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	00540410
3.0	-	-	3	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	00540415
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	00540452
2.0	-	-	2	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום	00540376
3.5	-	1	3	פיזיקה 3	01140054
2.0	-	-	2	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	01240509
3.0	8	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית 1	01240911
2.0	-	-	2	סטראוכימיה	01270707
3.5	-	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'	03140533
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	03160240

ביולוגיה

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל-13.0 נקודות מרשימה א' או ב'.

רשימה א'

2.0	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	01340039
3.0	-	-	3	זאולוגיה	01340111
2.0	-	-	2	תאי גזע	01340137
2.5	-	1	2	אנדוקרינולוגיה	01340155
3.0	-	-	3	פיזיולוגיה מולקולארית של הצמח	01340040
3.5	-	1	3	פיזיולוגיה	01340117
2.0	-	-	2	אבולוציה	01340133
3.0	-	1	2.5	אקולוגיה	01340153
3.0	-	-	3	ביופיזיקה מולקולרית	01340156
2.5	-	1	2	ביולוגיה חישובית	01340141
1.5	5	1	-	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	01340144
3.0	-	-	3	מבוא לנוירוביולוגיה	01340157

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4 (אביב)	
4.0	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	00540203
3.0	1.5	1	2	תרמודינמיקה ב' מ'	00540319
3.0	-	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	00540374
3.0	-	2	2	משוואות דיפ. חלקיות מ'	01040228
2.5	-	1	2	בקרת הביטוי הגנטי	01340119
3.5	-	1	3	ביולוגיה של התא	01340128
1.0	-	2	-	חינוך גופני #03940800	
20.0	1.5	12	15		

מי שלא עבר השלמות פיסיקה-חשמל, עליו לעבור קורס זה לפני תחילת הסמסטר הבא.
ניתן פעמיים בשנה

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 5 (חורף)	
5.0	3	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 ח'	00540320
2.5	-	2	3	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים (ח)	00540321
3.5	-	1	3	#01140052 פיזיקה 2	
11.0	3	5	9		

רצוי לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה - סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה כימית -סטודנטים שלא נבחנו בבחינת גרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה-מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 110748 פיזיקה 2 באביב # ניתן פעמיים בשנה

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 6 (אביב)	
5.0	-	2	4	תהליכי הפרדה לביוכימית	00540324
1.0	-	2	-	מעבדה לסימולציה	00540330
4.0	-	2	3	עקרונות תכן ראקטורים (ח)	00540322
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	01250101
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	01340121
2.5	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	01340143
17.0	11	7	12		

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 7 (חורף)	
3.0	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	00540314
5.0	-	2	3	תיכון תהליכים א'	00540417
1.5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1 בכ'	00540318
3.5	-	1	3	הנדסה ביוכימית	00540412
13.0	3	5	8		

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 8 (אביב)	
1.5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית בכ'	00540420
1.0	3	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	01250105
2.5	6	-	-		

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל-16.5 נקודות מרשימות ב', ג' או ד'. ניתן ללמוד קורס אחד לכל היותר מרשימה ד'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4 (אביב)	
4.0	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה או	00940481
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	00140003
2.5	-	1	2	פולימרים 1	00540350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	00540351
2.0	5	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	00560404
2.5	-	1	2	פולימרים בביוטכנולוגיה	00540413
3.5	-	3	2	פרוייקט בהנדסה ביוכימית	00540418
2.5	-	1	2	מבנה ותכונות של פולימרים	00540378
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך	00560120
2.0	-	-	2	נזולים מרוכבים	00560383
3.0	-	-	3	כימיה של מזון	00640322

2.5	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	01340069
3.0	-	-	3	אימונולוגיה בסיסית	02760413
2.5	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	02360523
				או	
2.5	-	1	2	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	01360158
רשימה ב'					
2.0	-	-	2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	00160327
2.0	-	-	2	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	00660327
2.0	-	-	2	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	00660411
2.0	-	-	2	ביוקטליזה שימושית	00660518
2.0	-	-	2	ביוטכנולוגיה של פפטידים	00660524
4.0	12	-	-	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	01340049
2.0	5	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית	01340122
				או	
3.0	4	2	1	ביולוגיה סינטטית	00660526
2.0	-	-	2	הביולוגיה של מחלת הסרטן	01340129
2.0	-	-	2	תאי גזע	01340137
2.0	-	-	2	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	01340140
2.0	-	-	2	מטבוליזם ומחלות באדם	01340147
2.0	-	-	2	העולם המודרני של הרני"א	01340151
2.0	-	-	2	פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות	01360014
2.5	-	1	2	ביולוגיה מערכתית	01360037
2.0	-	-	2	מודלים בביולוגיה	01360042
3.0	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	01360088

הערות:

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

לימודים לתארים מתקדמים

סטודנטים בלימודי התואר הראשון יכולים להשתלב בתכנית המעניקה תואר ראשון ומגיסטר בחמש שנים, אם הם בעלי ממוצע 90 לפחות ונותרו להם פחות מ-10 נקודות להשלמת התואר הראשון. בחירת נושא מחקר במסלול זה תעשה עד סיום לימודי התואר הראשון.

דרישות לימוד

- כל משתלם במסלול זה יצבור סך כולל של 38 נקודות מתקדמים:
 - לפחות 16 נקודות במקצועות לימודים מתקדמים שיוכלו בלפחות 7 מקצועות. מתוכם לפחות ארבעה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסה כימית כולל קורסי חובה.
 - חובה ללמוד את הקורס "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית (00580177)", במהלך השנה הראשונה ללימודים. באישור המנחה וסגן דיקן לתארים מתקדמים בפקולטה ניתן להחליף קורס זה בקורס אקוויולנטי מפקולטה אחרת.
 - חובה ללמוד קורס אחד מרשימת קורסי הליבה המאושרת.
 - יש ללמוד קורס באנגלית מורחבת בהיקף 2 נקודות.
 - את יתרת הנקודות ניתן לצבור גם בלימוד מקצועות הניתנים ע"י פקולטות אחרות, באישור המנחה.
- יש להשלים עבודת מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף 20 נק' משתלם במסלול מחויב בעבודת מחקר ניסיונית או עיונית. מטרת עבודת המחקר היא לאפשר לתלמיד ללמוד ולהתנסות במחקר.
- כל משתלם נדרש להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר שלו.
- * לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית" (00580176)

מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

- מסלול זה פתוח למועמדים בוגרי תואר ראשון שאינו בהנדסה כימית. תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה בממוצע של 83 ומעלה.
- המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחייה, כתנאי לקבלה ללימודים.
 - יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
 - יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
 - על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
 - מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי לא יחויבו בד"כ במקצועות השלמה.
 - מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של משתלם משלים ויחויבו ב-20 נקודות השלמה, הכוללות ממקצועות לימודי הסמכה (10 נקודות לפחות) ומקצועות מתקדמים. רשימת המקצועות תקבע לכל משתלם בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

דרישות לימוד

- כל משתלם במסלול זה יצבור סך כולל של 38 נקודות זכות. מקצועות הלימוד יקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע המשתלם ולנושא המחקר שלו באופן הבא:
- 16 נקודות מתקדמים בהיקף שבעה מקצועות לפחות, מתוכם לפחות שלושה מקצועות יהיו ברמה של "מתקדמים" ("8...8..."), תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה ותאושר ע"י הועדה ללימודים מתקדמים.
- 2 נק' בגין אנגלית מורחבת.
- 20 נקודות בעבודת מחקר.

מטרת הלימודים לתארים מתקדמים בהנדסה כימית היא להעמיק ולהרחיב את הידע בסיסי ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי. ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים כדוגמת: תופעות מעבר וזרימת פלואידים, פעולות יסוד בהנדסה כימית, ממברנות, התפלת מים, פיתוח תפעול ובקרת תהליכים, יעול תהליכים, ספיחה וקטליזה, הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים, הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית, ביו-פיסיקה, הנדסה סביבתית, שימור ויצור אנרגיה, מיקרו-מבנה ונווטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלמודי דוקטור מורכבת מלימודים ומעבודת מחקר. הלימודים צמודים לפעילות מחקרית ענפה המתקיימת בפקולטה בכיוונים בסיסיים וישומיים כאחד. המחקר הבסיסי תורם להרחבה ולהעמקת הידע בתחומים השונים של ההנדסה הכימית והמדעים המשיקים לו. המחקר היישומי שואף לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו אלקטרונית, בהווה ובעתיד, ולהטמיע בתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תיזה, מיועד לבוגרי תואר ראשון ארבע או תלת שנת.

מגיסטר למדעים

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תיזה. התכנית מיועדת למשתלמים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית להשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל לימודים ללא עבודת מחקר וללא הגשת תיזה. התכנית מיועדת במיוחד לאנשי תעשייה, עם דגש על מקצועות טכנולוגיים וניהוליים.

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

- מועמדים בעלי ממוצע ציונים משוקלל של 83 ומעלה בתואר הראשון מוזמנים להגיש מועמדות לפקולטה לתואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית. המועמדים נדרשים ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחייה, כתנאי לקבלה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
- יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי שלא בהנדסה כימית יחויבו במקצועות השלמה לפי הצורך.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו ב-20 נקודות השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל משתלם בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

מגיסטר בהנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

המסלול פתוח בפני בעלי תואר מוסמך בהנדסה כימית (BSc) בממוצע של 80 לפחות. המסלול פתוח גם בפני בעלי תואר מוסמך (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומדים בדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים. מועמד כזה יידרש בדרך כלל למלא תכנית השלמות.

- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 42 נקודות לפחות (מתוכן 2 נק' בגין אנגלית מורחבת) לפי הפרוט הבא:

- לימוד שני מקצועות חובה: "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (00580177), "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (00580174).
- הסמינר כולל ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב. עבודה זו יכולה להיות מחקר מעבדתי בהיקף מצומצם, פרויקט תכנון הנדסי, סקר בפרות בקורתי וכד'
- לימוד לפחות קורס אחד מתוך רשימת קורסי הליבה בהנדסה כימית
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מקורסי הפקולטה להנדסה הכימית.
- לימוד מקצועות מתקדמים בהנדסה כימית ומפקולטות אחרות להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- כל משתלם נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה, ולעבור בהצלחה את הבחינה ב"אנגלית מורחבת" מעבר הבחינה יקנה 2 נק'.

מעבר ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי

משתלם המבקש לעבור ממסלול ללא תזה למסלול עם תזה נדרש לעמוד בדרישות הבאות:

- משתלם אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מעל 83, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, ורק אם ממוצע הציונים במהלך התואר השני הוא מעל 85 וציון כל קורס בתואר השני הוא 80 ומעלה.
- משתלם אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מתחת ל-83, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, רק אם ממוצע ציוניו בתואר השני הוא מעל 85, ציון כל קורס בתואר השני הוא מעל 80, ורק לאחר שהשלים קורס בשיטות מחקר מתמטיות וקורס ליבה אחד.
- במידה והמשתלם אינו בעל תואר ראשון מהפקולטה להנדסה כימית, יהיה עליו לעבור ועדה מראיית בנוסף לתנאים אשר צוינו מעלה.

על המשתלם ליצור קשר עם מנחה למחקר, לקבל את הסכמתו להנחייה ולהגיש הצעת מחקר. בנוסף, בהתאם לתנאי בית הספר לתארים מתקדמים, יש לעבור בהצלחה את הקורס "אתיקה של המחקר".

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

בתכנית זו מודגשת יותר עבודת המחקר תוך הכשרה נוספת של המשתלמים ע"י לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית. כתנאי לקבלה ללימודים מועמדים נדרשים ליצור קשר עם מנחה ולקבל את הסכמתו להנחייה במחקר.

בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

(1) מסלול רגיל

(2) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

(3) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת מועמדים תהיה על סמך הישגים בלימודים קודמים, מכתבי המלצה וראיונות אישיים. מטרת הראיונות היא בדיקת התאמת המועמד ללימודי דוקטורט, שליטתו בנושאי יסוד, גישה לבעיה או נושא מחקר ועצמאות מחשבתית.

מסלול רגיל

תנאי קבלה

- תנאי לקבלה הוא ממוצע 85 לפחות בתואר המגיסטר (בקורסים ובתזה).
- חוות הדעת של הבוחנים בבחינת המגיסטר באשר להתאמת המועמד לדוקטורט עשויה להוות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.

דרישות לימוד

לימוד מקצועות להעמקת הידע הבסיסי בהנדסה כימית ולהשלמת ידע הדרוש לביצוע המחקר, בד"כ בהיקף של 10 נקודות זכות (ארבעה מקצועות לפחות, לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית"). דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף בשלב ראיונות הקבלה לפי המלצת המראיינים וכן לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים. על המשתלם ללמוד שני מקצועות לפחות עד תום הסמסטר השני להשתלמותו.

ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה. עבודת המחקר תבוצע בד"כ בין כתלי הפקולטה. במקרים יוצאים מן הכלל, בהם המשתלם אינו שוהה במשך כל תקופת השתלמותו בין כתלי הפקולטה, קיימת בד"כ דרישה לשהות מינימאלית של שנה אחת.

על המשתלם להגיש תיאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

כשנה לאחר בחינת המועמדות יהיה על המשתלם לתת דיווח מצומצם המתאר המחקר והתוצאות שהתקבלו עד אותו זמן, בהתאם לנהלי הפקולטה.

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

תנאי קבלה

משתלמים מצטיינים לתואר מגיסטר (ממוצע 90 לפחות במקצועות הלימוד), יכולים, בהסכמת המנחה, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים ובאישור ביה"ס לתארים מתקדמים, לעבור למסלול ישיר לדוקטורט. את הבקשה למעבר למסלול ישיר יש להגיש לוועדה לתארים מתקדמים, בהתאם לנהלי בית הספר.

דרישות לימוד

הדרישות הלימודיות לתואר הן 28 נקודות מתקדמים (12 מקצועות לפחות, כולל מעבר בחינה באנגלית מורחבת שתקנה 2 נק'), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, הגשת דיווח התקדמות שנה לאחר בחינת המועמדות בהתאם לנהלי הפקולטה, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

תנאי קבלה

למסלול זה יוכלו להירשם מועמדים בוגרי תואר ארבע שנותי בולטים במיוחד, עם ממוצע מצטבר של 90 לפחות.

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 28 נקודות מתקדמים (12 מקצועות לפחות כולל מעבר בחינה באנגלית מורחבת שתקנה 2 נק'), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, דיווח התקדמות שנה לאחר בחינת המועמדות בהתאם לנהלי הפקולטה, כתיבת תזה ובחינת הגמר. יש לצבור 15 נקודות לימוד ולעמוד בבחינת המועמדות תוך שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

מלגות

אוכלוסיית המשתלמים מורכבת ממשתלמים "פנימיים" (מקבלי מלגה) וממשתלמים "חיצוניים" (העובדים בד"כ מחוץ לטכניון לפרנסתם). משתלם המעוניין להקדיש מלא זמנו להשתלמות ולהיות "פנימי", רשאי לבקש מלגה. פרטים על סוגי המלגות והנהלים ניתן למצוא בתקנון ביה"ס. המלגות מוענקות בהתאם לזמינותן, למשתלמים עם הישגים מתאימים. מקבלי המלגות מתחייבים להקדיש מלוא זמנם ללימודים, למחקר ולהוראה. הפקולטה תעשה מאמץ לשבץ את המלגאים להוראה החל מהסמסטר השני ללימודים, הן לתואר שני והן לתואר שלישי. משתלם במסלול ללא תזה אינו זכאי לקבלת מלגה. יש לעיין בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, כדי לקבל מידע מפורט על הדרישות החלות על מלגאים בטכניון.

מידע נוסף

מזכירות הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה :
טל. 04-8293422

ce.gr.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה :

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