

הפקולטה להנדסה כימית

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אוויר ומים, פיתוח מקורות אנרגיה חדשים, התפלת מים, יישום תעשייתי של תהליכים ביו-טכנולוגיים.

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

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	115.5	מקצועות חובה
נק'	30.5	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית:
	6.0	נקודות העשרה
	4.0	בחירה חופשית

המסלול הרגיל בהנדסה כימית מחולק למספר מגמות. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה לטכנולוגיות סביבתיות
- המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים
- המגמה להנדסה כימית כמותית

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. לכן, בחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר, ויכולו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר לבחירת מגמת הלימודים.

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

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול משותף לפקולטות הנדסה כימית, הנדסה אזרחית וסביבתית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון.

ההרשמה דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. מהנדס סביבה בעל הכשרה תהליכית מסוגל לתכנן ולבצע תהליכים המונעים זיהום סביבתי – תוך הנחה בסיסית שיותר קל, זול ונכון למנוע נזקים לסביבה ע"י תכנון מראש מאשר לתקן נזקים שכבר נגרמו. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית תהליכית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים סביבתיים המבוססים על מדעי הכימיה, הפיזיקה והביולוגיה תוך הכרת התרמודינמיקה. התוכנית מדגישה נושאי הנדסת תהליכים תוך לימוד תהליכי הפרדה לסילוק מזהמים מזרמים נוזליים, גזיים וכן השבת מרכיבים מפסולת מוצקה ועד לתכנון ריאקטורים למניעת מפגעים. התוכנית מאפשרת ללמוד על טכנולוגיות מתקדמות בהתפלת מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשייתית ועירונית, מניעת זיהום אוויר, וכוללת בין היתר דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית ונושאים נבחרים אחרים.

פרופסורי משנה

גזית עוז
מנור עופר

מרצה בכיר

סגל-פרץ תמר
פרח שאדי

פרופסור מחקר אמריטוס

תדמור זאב

פרופסורים אמריטי

חסון דוד
טלמון ישעיהו

לביא רם

מרמור אברהם

ניר אבינעם

נרקיס משה

סמיט רפאל

פיסמן ליאוניד

קחת אפרים

רם אריה

שיינטוך משה

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה

גרדר גדעון

פרופסורים

ביאנקו-פלד חבצלת

ברנדון שמעון

ברנר נעמה

גרדר גדעון

חאיק חוסאם

כהן יכין

לויין דניאל

פז ירון

פרגר ויאצ'סלב (סלבה)

פרופסורים חברים

דריו דקל

לישנסקי אלכסנדר

צור יועד

שרודר אבי

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה מאפשרת למועמדים במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

התעשייה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני. המהנדסים הכימיים הם אנשי המפתח של התעשייה הכימית על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים כימיים הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים, צורכת בוגרי הנדסה כימית בתור מהנדסי תכנון, תהליך ובקרה. בשנים האחרונות מספר רב של בוגרים פונה לתעשיית המיקרו אלקטרוניקה ובמקביל לתעשיות הביוטכנולוגיה, המזון, התרופות, הפטרוכימיה, תעשיית המחצבים והתעשיות הביטחוניות. לתת מענה לדרישה הגוברת בתחום המיקרואלקטרוניקה, ולאור ההתפתחות הצפויה בתחום הביוכימיה והביולוגיה המולקולרית, נפתחו בשנת 2000 שתי מגמות לימוד חדשות בתחומים אלו: **המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים, והמגמה למיקרו ונוטכנולוגיות.**

מגוון התפקידים של בוגרי הנדסה כימית הוא רחב ביותר ולהלן מספר דוגמאות:

1. ניהול מפעל או תשלובת כימית.
2. תכנון תהליכים ומפעלים כימיים או ביוכימיים.
3. פיקוח על צוות המפעיל מתקן ייצור.
4. הדמייה (סימולציה) של תהליך לצורך שיפור התפוקה ובקרת איכות הסביבה.

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 ההנדסה הכימית. השנה השנייה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודת מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים הבאים: הנדסה כימית, בקרת תהליכים, מחקר גמר והנדסת פולימרים. 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 וניתוח תהליכים, בקרת תהליך ותכן מפעלים כימיים.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט מסלולי התמחות מגוונים. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

יש להבהיר שבחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר בבחירת מגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

המגמה לחומרים

מהנדסי כימיה רבים עוסקים בתהליכי ייצור ועיבוד של חומרים בתעשיות הקשורות בחומרים אלקטרוניים, קרמיים ופלסטיים. פעילות ניכרת בנושאים אלה קיימת גם במוסדות המחקר. מטרת מגמת חומרים בהנדסה כימית היא להעניק לבוגרי הנדסה כימית רקע והכרה בנושאי ייצור, עיבוד ואפיון של חומרים ובכלל זה חומרים פלסטיים, חומרים במיקרו אלקטרוניקה וחומרים קרמיים. הלימודים במגמה זו מתבססים על מקצועות היסוד המדעיים והמקצועות הבסיסיים בהנדסה כימית. בנוסף לכך יינתנו קורסים ומעבדות בנושאי חומרים, חלקם בפקולטה להנדסה כימית, חלקם בפקולטות אחרות (הנדסת חומרים, כימיה). נושאים מתקדמים יילמדו בקורסים משולבים ללימודי הסמכה ומוסמכים.

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 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.

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 הביוכימים 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.

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

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	126.0	נק'
מקצועות בחירה	29.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0	נק'
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	

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

קבלת סטודנטים

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

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

115.5	מקצועות חובה
30.5	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית: -העשרה 6.0 -בחירה חופשית 4.0
156.0	סה"כ

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003* ^א חדו"א 1
4	2	-	3	104019* ^א אלגברה לינארית מ'
4	2	-	5	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3	324033* אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
19	6	-	20	20.5

-בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
^למעוניינים במגמה להנדסה כימית כמותית, יש ללמוד קורסי מתמטיקה מוגברים בהתאם לרשום במגמה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
2.5	2	-	4	054135* מבוא להנדסה כימית וביוכימית
4	2	-	7	104004* ^א חדו"א 2
2	1	-	4	114051* פיזיקה 1
4	2	-	5	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	3	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
-	-	-	2	394800* חינוך גופני
14.5	10	-	23	18.5

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	1	-	4	104131* משואות דיפרנציאליות רגילות ח
3	1	-	4	114052* פיזיקה 2
-	-	-	4	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	-	3	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
2	2	-	2	234128* מבוא למחשב – פייתון Python
-	-	-	2	394800* חינוך גופני
9	7	-	17	15.5

ניתן לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה כימית

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
3	2	-	4	054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
2	2	-	5	054316 תרמודינמיקה א' מ'
2	2	-	4	104228* משואות דיפ. חלקיות מ'
3	1	-	4	114054* פיזיקה 3
1	1	-	5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
-	-	-	1	124911* מעבדה כימיה אורגנית 1
11	8	-	9.5	18.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
3	2	-	4	054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
2.5	2	-	4	054136 תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1
2	2	-	4	054317 תרמודינמיקה ב' מ'
3	2	-	4	054419 מבוא לתכנתן ריאקטורים כימיים וביוכימיים
-	-	-	3	124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
10.5	8	-	7.5	17.0

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

מגמה זו מיועדת לסטודנטים בעלי מודעות סביבתית המעוניינים להשתלב באחד הנושאים החשובים הנוגעים לשיפור איכות החיים בעולמנו. לימודי היסוד הכוללים את כל נושאי הכימיה, תהליכי הפרדה ושימוש בריאקטורים כימיים מביאים את הסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית לבסיס ידע רחב שאינו ניתן בשום מערכת אקדמית אחרת. מגמה זו תאפשר לנצל את הידע במקצועות היסוד של הנדסה כימית ביישום טכנולוגיות למניעת זיהום סביבתי, זיהום אוויר, זיהום מקורות המים וזיהום היבשה. המגמה מתבססת על קורסי הנדסה והכימיה הבסיסיים בפקולטה. הרחבת הידע באה לידי ביטוי בקורסי הליבה של המגמה. קורסי המבוא וקורסי הבחירה השונים מאפשרים מתן בסיס לקשר עם בעלי מקצוע אחרים העוסקים אף הם בנושאים סביבתיים. בוגרי הפקולטה משתלבים בצורה הטובה ביותר בחברות העוסקות בנושאים סביבתיים, תופסים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה.

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע טוב בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשייה הכימית המודרנית המשלב תהליכים ביוכימיים, למשל, תעשיית תרופות מתוחכמות, וחומרי הדברה חדשניים. תעשייה זו, הנמצאת עדין בשלבי פתוח ראשונים, צפויה להתפתח ולהיות לתעשייה המובילה במאה העשרים ואחת. כדי לקבל את הרקע המתאים ללמוד בוגרי המגמה, בין היתר, קורסים הקשורים במערכות ביולוגיות שפותחו בפקולטה עצמה, וקורסים שמציעה הפקולטה לביולוגיה. נושאי אפיון מערכות ביולוגיות גם הוא כלול בלימודי המגמה.

המגמה להנדסה כימית כמותית

לימודים אנליטיים מוגברים, שישפרו את היכולת של המהנדס להיות יצירתי ומקורי ותאפשר לו להתמודד גם במהלך הלימודים ביתר הצלחה עם קורסים אנליטיים/תיאורטיים בפקולטה ובטכניון.

4. לימודי לתארים מתקדמים

הפקולטה מעודדת את בוגריה שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה ובמחקר.



רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

2.5	-	1	2	טכנולוגית האנרגיה	035142
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.5	4	-	2	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044239
1.0	-	2	-	מיני-פרוייקט	054132
2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי וביטחון בתעשייה הכימית	054371
3.5	-	1	3	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים	054375
2.0	-	-	2.0	טכנולוגית אבקות	054377
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	054413
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.0	-	2	1	מידול מולקולרי	054476
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	056120
2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.0	-	-	2	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	056378
2.0	-	-	2	נוזלים מורכבים	056383
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.5	1	2	2	ממברנות, עקרונות וחומרים	056397
2.0	-	-	2	קטליזה על משטחים	056398
2.0	-	-	2	הנדסת אנרגיה וסביבה	056399
2.0	-	-	2	ביטחון תהליכי	056400
2.0	-	-	2	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	066247
2.0	-	-	2	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	066248
2.5	-	1	2	פונקציות מורכבות	104215
3.0	-	-	3	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	127442
3.0	-	-	3	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444
3.5	-	1	3	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
4.0	-	2	3	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	314011
2.5	-	1	2	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	314309
2.5	-	1	2	בחירת חומרים	314310
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפלקטוריים	*314311
2.5	-	1	2	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	314532
2.5	-	1	2	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח	315060
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטולוגרפיה	*316240
2.0	-	-	2	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	338401
3.5	1	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'1	314533
2.5	-	1	2	מבוא להנדסת חומרים	314535
				* בקורס נדרש קדם 314533	

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1
2. שני קורסים מרשימה 2 (ליבה) + המעבדה.
3. השלמה ל- 30.5 נקודות לפחות מרשימה 3 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1: כלים מתמטיים

4.0	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 2. קורסי ליבה למגמה

2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.5	-	1	2	יסודות הטיפול במים ושפכים	*014322
				או	
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה כללית	064419
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי וביטחון בתעשייה	054371
				או	
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	054452

סמסטר 6 (אביב)

3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 2	054305
2.5	10	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1	054310
3.0	4	2	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
1.0	5	-	2	-	מעבדה לסימולציה	054330
2.5	4	-	1	2	עקרונות תכן ראקטורים	054409
12.5	27	3	6	7		

סמסטר 7 (חורף)

2.5	10	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2	054400
4.0	2	-	2	3	תיכון תהליכים א'	054416
3.0	4	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
9.5	16	3	4	5		

סמסטר 8 (אביב)

3.5	5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	054410
					או	
3.5	4	3	2	2	פרוייקט בהנדסה כימית : אנרגיה	054411
					או	
3.5	4	3	2	2	פרוייקט בהנדסה ביוכימית	054418
3.5	5	-	3	2		

* ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים לפחות סך של 30.5 נקודות לפי דרישות המגמה.

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1.
2. השלמה ל-30.0 נקודות מרשימה 2

רשימה 1: כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

4.0	-	2	3	ה' ת' מ' נק'	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
					או	
3.0	-	2	2		סטטיסטיקה	014003

רשימה 2: מקצועות בחירה פקולטיים משלוש המגמות האחרות וכן:

1.0	-	-	-		עבודה בתעשייה 1	054251
1.0	-	-	-		עבודה בתעשייה 2	054364
2.5	8	-	-		פרוייקט מחקר 1 **	054367
2.5	8	-	-		פרוייקט מחקר 2 **	054368
3.5	-	1	3		מבוא לכלכלה	094591

** המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1
2. קורסי ליבה מרשימה 2
3. השלמה ל- 30.5 נקודות לפחות מרשימה 3 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1: כלים מתמטיים

4.0	-	2	3	ה' ת' מ' נק'	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
					או	
3.0	-	2	2		סטטיסטיקה	014003

רשימה 2. קורסי ליבה

2.5	1	2			מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373
2.5	1	2			פולימרים 1	054350
					או	
2.5	1	2			פולימרים 2	054351

				רשימה 3. קורסי בחירה למגמה			
3.0	8	-	-	054406	מחקר גמר 1		
3.0	8	-	-	054407	מחקר גמר 2		
2.5	-	1	2	054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2.5	-
2.5	-	1	2	054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	3.5	-
2.0	-	2	1	054476	מידול מולקולרי	3.5	3
2.0	-	-	2	056120	מיקרוסקופית אלקטרוניים	2.0	-
2.5	-	1	2	056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2.5	-
2.0	-	-	2	056166	תופעות שטח וקולואידים	2.5	-
2.0	-	-	2	056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2.5	-
2.0	4	-	-	056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.5	-
2.0	-	-	2	056383	נוזלים מורכבים	1.0	-
2.0	-	-	2	056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2.5	-
2.5	-	1	2	056391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2.5	-
2.5	-	1	2	056397	ממברנות, עקרונות וחומרים	2.5	-
2.0	-	-	2	056398	קטליזה על משטחים	2.5	-
2.0	-	-	2	056399	הנדסת אנרגיה וסביבה	2.5	6
2.0	-	-	2	056400	בטיחות תהליכית	2.5	-
3.0	-	-	3	064419	מיקרוביולוגיה כללית	3.5	-
3.5	-	1	3	064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	2.0	-
2.5	-	1	2	064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0	-
2.0	-	-	2	066247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	2.5	1
2.0	-	-	2	066248	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	3.0	8
2.0	-	-	2	066327	שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות	3.0	8
2.5	-	1	2	104215	פונקציות מרוכבות	3.0	-
2.5	-	1	2	124301	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2.5	-
3.0	-	-	3	127442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	2.5	-
3.0	-	-	3	127444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	2.0	-
3.5	-	1	3	127446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.5	-
2.0	-	-	2	127742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2.0	-
3.5	-	1	3	134113	מסלולים מטבוליים	2.0	-
4.0	-	-	4	276413	אימונולוגיה בסיסית	2.0	-
3.0	-	-	3	277006	מבוא למערכות חישה	2.0	-
3.5	1	2	2	314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	2.0	-
2.5	-	1	2	314535	מבוא להנדסת חומרים	3.5	-
2.0	-	-	2	338401	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	3.5	1
2.0	6	-	-	336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	2.5	-
2.5	-	1	2	336517	ביו-הנדסה של התא	2.5	-
2.0	-	-	2	336525	הנדסה מולקולרית	2.0	-
2.5	-	1	2	336528	שחרור מבוקר של תרופות	2.5	-
2.5	-	1	2	336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2.5	-
2.0	-	-	2	134145	מדעי התרופה	2.0	-
3.5	-	1	2	134020	גנטיקה כללית	2.5	-

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1

2. קורס ליבה

3. השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימה 3 או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1. כלים מתמטיים

				דרישות המגמה:			
1.	יש ללמוד את הקורסים אלגברה 1 וחדו"א 1 וחדו"א 2	ה'	ת'	מ'	נק'	094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
2.	מומלץ ללמוד את קורסים בפיזיקה 1, 2, 3	3	2	-	4.0	או	
3.	הלומדים מגמה זו לא יהיו מחוייבים בקורס "מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה" 134019	2	2	-	3.0	014003	סטטיסטיקה
4.	מרשימה 1 יש ללמוד שלושה קורסי חובה מהם אחד מקורסי הסטטיסטיקה.	3	1	-	3.5	054412	קורס ליבה למגמה
5.	השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימות 1 ו-2 (במידה ולא נלמד הקורס "מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה", במידה ונלמד, ניתן לקזז את מספר הנקודות)	3	1	2	3.5		הנדסה ביוכימית

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

				רשימה 1. כלים מתמטיים (לפחות שלושה קורסים, מתוכם קורס בסטטיסטיקה חובה)			
014327	כימיה של המים	2	1	3	3.5	014327	כימיה של המים
014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0	014321	טוקסיקולוגיה סביבתית
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5	014968	אקולוגיה למהנדסים
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2	-	-	2.0	016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים
017009	שימוש במים מלחים וקולחין	2	-	1	2.5	017009	שימוש במים מלחים וקולחין
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2	-	1	2.5	017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
035142	טכנולוגיה האנרגיה	2	-	1	2.5	035142	טכנולוגיה האנרגיה
054132	מיני-פרוייקט	-	-	2	1.0	054132	מיני-פרוייקט
054350	פולימרים 1	2	-	1	2.5	054350	פולימרים 1
054351	פולימרים 2	2	-	1	2.5	054351	פולימרים 2
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	-	1	2.5	054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5	054369	מעבדה להנדסת פולימרים
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	-	1	2.5	054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית
054377	טכנולוגיה אבקות	2	-	-	2.0	054377	טכנולוגיה אבקות

סמסטר 3 (חורף)

2.5	4	-	1	2	משוואות דיפ. רגילות ח'	*104131
2.5	4	-	1	2	פיזיקה 1	*114051
3.5	3	-	1	3	מסלולים מטבוליים	134113
2.5	5	5	-	1	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	134142
2.5	5	-	1	2	ביולוגיה מולקולארית	134082
4.0	-	2	2	2	מבוא למחשב – פייתון Python	*234128
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני	*394800
18.5	16	7	8	12		

ניתן לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה וסטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה כימית

סמסטר 4 (אביב)

4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	054203
3.5	5	1.5	2	2	תרמודינמיקה א' מ'	054316
3.0	4	-	2	2	משוואות דיפ. חלקיות מ'	*104228
1.5	3	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125101
2.5	-	-	1	2	בקרת הביטוי הגנטי	134119
3.5	-	-	1	3	ביולוגיה של התא	134128
18.0	20	1.5	9	13		

סמסטר 5 (חורף)

4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
3.5	4	-	2	2.5	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1	054136
3.5	4	1.5	2	2	תרמודינמיקה ב' מ'	054317
4.0	4	-	2	3	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים	054419
3.5	4	-	1	3	פיזיקה 2	*114052
18.5	20	1.5	9	13.5		

סמסטר 6 (אביב)

3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 2	054305
1.5	5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1 בכ'	054318
1.0	4	-	2	-	מעבדה לסימולציה	054330
3.0	4	-	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
2.5	4	-	1	2	עקרונות תכן ראקטורים	054409
1.0	3	3	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	125105
3.0	-	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
2.5	-	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
18.0	24	11	6	11		

סמסטר 7 (חורף)

3.0	6	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
4.0	2	-	2	3	תיכון תהליכים א'	054416
1.5	5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	054420
3.5	4	-	1	3	הנדסה ביוכימית	054412
12.0	17	3	5	8		

סמסטר 8 (אביב)
קורסי בחירה בלבד

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל-16.0 נקודות מרשימות ב', ג' או ד'. ניתן ללמוד קורס אחד לכל היותר מרשימה ד'.

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

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

רשימה 2. קורסי בחירה למגמה

2.5	-	1	2	מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373
3.0	4	-	1	מעבדה לבקרת תהליכים	054461
2.5	-	1	2	מערכות חלקיקים והרטבה	056396
2.0	-	-	2	תופעות שטח	056166
2.0	-	-	2	תרמודינמיקה סטטיסטית	056378
2.0	-	-	2	נוזלים מורכבים	056383
2.0	-	-	2	מבוא לסימולציות מולקולריות	056388
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
4.0	-	2	3	תכן מערכות לבקרת תהליכים	056395
2.5	-	1	2	ממברנות, עקרונות וחומרים	056397
2.0	-	-	2	ריאולוגיה – עקרונות ויישומים	066248
1.5	3	-	-	מעבדה לפיזיקה 1	114081
1.5	3	-	-	מעבדה לפיזיקה 2	114082
4.0	-	2	3	מכניקה אנליטית	114101
5.0	-	2	4	כימיה קוונטית	124400
3.5	-	1	3	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	124408
4.0	-	2	3	כימיה פיסיקלית	124510
2.5	6	-	-	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	124605
3.5	-	1	3	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	127446

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

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 בביוכימיה וביולוגיה 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.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות

126.0	מקצועות חובה
29.0	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית:
6.0	- העשרה
4.0	- בחירה חופשית
165.0	סה"כ

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
5.0	6	-	2 4
4.5	-	-	2 4
5.0	5	-	2 4
3.0	-	-	3
3.0	3	-	4
1.0	-	-	2
21.5	14	-	8 19

בעלי פטור מהשלמות בפיזיקה-מכניקה, יכולים להקדים את הקורס בפיזיקה 1 לסמסטר הראשון.

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

סמסטר 2 (אביב)

3.5	6	-	2 2.5	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	*054135
5.0	7	-	2 4	חדו"א 2	*104004
5.0	5	-	2 4	כימיה אורגנית	125801
2.5	3	-	1 2	מבוא לביוכימיה ואנוימולוגיה	134019
3.5	5	-	1 2	גנטיקה כללית	134020
19.5	26	-	8 14.5		

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית

ביולוגיה				רשימה ב': ביו-חומרים							
			יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל- 13.0 נקודות מרשימה א' או ב'.	2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350		
				2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351		
				2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369		
				2.5	-	1	2	פולימרים בביוטכנולוגיה	054413		
				3.5	-	3	2	פרוייקט בהנדסה ביוכימית	054418		
				2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית	056120		
				2.0	-	-	2	נוזלים מרוכבים	056383		
				3.0	-	-	3	כימיה של מזון	064322		
				3.0	-	-	3	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	127444		
				2.0	-	-	2	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	127718		
				2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	127730		
				2.0	-	-	2	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	127742		
				2.0	-	-	2	חומרים בהנדסה ביורפואית	315018		
				2.5	-	1	2	נוו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	336021		
רשימה א'				רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית							
2.0	-	-	2	016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	014321	
2.0	-	-	2	066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0	-	2	מיני-פרוייקט	054132	
2.5	-	1	2	066411	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	1.0	-	2	טכנולוגיות אבקות	054377	
3.0	-	-	3	064413	מעבדה למיקרוביולוגיה	2.0	-	2	מחקר גמר 1	054406	
3.5	-	1	3	134117	פיזיולוגיה	3.0	8	-	מחקר גמר 2	054407	
2.0	-	-	2	134133	אבולוציה	3.0	8	-	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451	
3.0	-	-	3	134156	ביופיזיקה מולקולרית	2.5	-	1	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
3.0	-	-	3	134144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166
1.5	5	1	-	134157	מבוא לנוירוביולוגיה	2.0	-	-	2	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
3.0	-	-	3	134069	ביולוגיה של ההתפתחות	2.0	4	-	-	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.5	-	1	2	276413	אימונולוגיה בסיסית	2.0	-	-	2	תבניות ריח, מבוא ויישומים	056394
3.0	-	-	3			2.0	-	-	2	קטליזה על משטחים	056398
						2.0	-	-	2	הנדסת אנרגיה וסביבה	056399
						2.0	-	-	2	בטיחות תהליכית	056400
						2.0	-	-	2	ריאולוגיה - עקרונות ויישומים	066248
						2.5	1	-	2	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	066329
						2.0	-	-	2	הנדסת רקמות	066521
						2.0	-	-	2	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
						2.0	-	-	2	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	338401
						2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	336405
						2.0	6	-	-	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	336512
						2.5	-	1	2	ביו הנדסה של התא	336517
						3.0	-	2	2	מעבר חום במערכות ביולוגיות	336518
						2.0	-	-	2	שחרור מבוקר של תרופות	336528
						2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	336529
						2.0	-	-	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	336531
						2.5	-	1	2	זרימה במערכות הנשימה	336539
						2.5	-	1	2	זרימה במערכות הקרדיוסקולרית	336541
הערות:				רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית							
			(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.	2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	014917		
				2.5	-	1	2	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	054354		
				2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות	054371		
				3.5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	054410		
				2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	054452		
				2.0	-	-	2	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום	054376		
				3.5	-	1	3	פיזיקה 3	114054		
				2.0	-	-	2	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	124509		
				3.0	8	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124911		
				2.0	-	-	2	סטראוכימיה	127707		
				3.5	-	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533		
				2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240		

התואר הראשון. בחירת נושא מחקר במסלול זה תעשה עד סיום לימודי התואר הראשון.

לימודים לתארים מתקדמים

מטרת תארים המתקדמים 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, תהליכי הפרדה, התפלת מים, פיתוח תפעול ובקרת תהליכים, הנדסת ריאקטורים, ספיחה וקטליזה, הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים, הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית, ביו-פיסיקה, הנדסה סביבתית, מיקרו-מבנה וננוטכנולוגיה, 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 המשויקים לה. המחקר היישומי שואף לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו-אלקטרונית, בהווה ובעתיד, ולהטמיע בתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית

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

מגיסטר למדעים

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תזה. התכנית מיועדת לסטודנטים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלב באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית להשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל לימודים ללא עבודת מחקר וללא הגשת תזה. התכנית מיועדת במיוחד לאנשי תעשייה.

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

- מועמדים לקראת תואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית מתקבלים בדרך כלל כשהישגיהם הלימודיים בלימודי הסמכה הם ברמה של 82 ומעלה.
- המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחייה, כתנאי לקבלה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
- על כל מועמד 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 נקודת השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.
- 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

דרישות לימוד
כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות מתקדמים לפחות. מתוכן לפחות 16 במקצועות מתקדמים ו-20 עבור עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

■ על סטודנט במסלול זה ללמוד לפחות שבעה מקצועות*. מתוכם לפחות ארבעה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסה כימית, ובכללם שלושה מקצועות חובה: המקצוע "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177), אותו יש ללמוד במהלך השנה הראשונה ללימודים, ושני מקצועות מרשימת הליבה. את יתרת הנקודות ניתן לצבור גם בלימוד מקצועות הניתנים ע"י פקולטות אחרות, באישור המנחה.

■ סטודנט במסלול מחויב בעבודת מחקר ניסיונית או עיונית. מטרת עבודת המחקר היא לאפשר לתלמיד ללמוד ולהתנסות במחקר.

■ כל משתלם חייב להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר שלו.

■ כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לתארים מתקדמים לשפה זרה.

* לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית" (058176)

מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

מסלול זה פתוח למועמדים בוגרי תואר ראשון שאינו בהנדסה כימית. תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה ברמה של 82 ומעלה.

■ המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחייה, כתנאי לקבלה ללימודים.

■ על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע הלימודי בהסמכה בהנדסה כימית.

■ על כל מועמד 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 סטודנט משלים ויחויבו ב-20 נקודת השלמה, המורכבים ממקצועות לימודי הסמכה (10 נקודות לפחות) ומקצועות מתקדמים. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

דרישות לימוד

כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות זכות מהן 16 נקודות מתקדמים (שבעה מקצועות לפחות) ו-20 נקודות בעבודת מחקר מקצועות הלימוד ייקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע הסטודנט ולנושא המחקר שלו. לפחות שלושה מקצועות מתוך השבעה הנדרשים במסלול זה יהיו ברמה של "מתקדמים" ("...8..."). כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

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

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.

בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

- 1) מסלול רגיל
- 2) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור
- 3) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת סטודנטים 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 להיות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.
- בוגרי מסלול מגיסטר ללא תזה (M.E.) יוכלו להתקבל לדוקטורט רק במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהוכיחו יכולתם במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר", לפי קביעת ועדת תארים מתקדמים.

דרישות לימוד

א) 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"). תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה ותאושר על ידי הוועדה ללימודים מתקדמים. דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף בשלב ראיונות הקבלה לפי המלצת המראיינים וכן לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים. על הסטודנט ללמוד שני מקצועות לפחות עד תום הסמסטר השני להשתלמותו.

ב) 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.

ג) על המשתלם להגיש תאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים (ראה תקנון אקדמי).

ד) כשנה לאחר בחינת המועמדות יהיה על המשתלם להציג סמינר בהיקף מצומצם המתאר את כיווני המחקר והתוצאות שהתקבלו עד אותו זמן. בד"כ מדובר בסמינר פנימי קצר הפתוח בפני חברי סגל ומשתלמים בפקולטה.

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

תנאי קבלה

סטודנטים 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 26 נקודות מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
- המשך השתלמות לקראת תואר דוקטור, לאחר קבלת תואר מגיסטר להנדסה, יתאפשר במקרים חריגים בלבד לסטודנטים מצטיינים, לאעחר קבלת אישור בית הספר לתארים מתקדמים, ולאחר שהסטודנט יוכיח את יכולתו במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר" לפי קביעת הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

- לימוד שני מקצועות חובה: "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177), "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (058174). 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
- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- לימוד מקצועות מתקדמים בהנדסה כימית להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מהפקולטה להנדסה הכימית.
- כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה.

מעבר ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי

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

- סטודנט אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מעל 82, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, ורק אם ממוצע ציוניו במהלך התואר השני הוא מעל 85 וציון כל קורס בתואר השני הוא 80 ומעלה.
- סטודנט אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מתחת ל-82, 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, או לחלופין לאחר שהשלים 2 קורסי ליבה.
- במידה והמועמד אינו בעל תואר ראשון מהפקולטה להנדסה כימית, יהיה עליו לעבור ועדה מראיינת בנוסף לתנאים אשר צוינו מעלה.

על הסטודנט ליצור קשר עם מנחה למחקר, ולקבל את הסכמתו להנחה ולהגיש הצעת מחקר.

בנוסף, בהתאם לתנאי בית הספר לתארים מתקדמים, על התלמיד למלא טופס מעבר מסלול, ולעבור בהצלחה קורס את הקורס "אתיקה של המחקר".

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

תנאי קבלה

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

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 26 נקודות מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר. יש לצבור 15 נקודות לימוד ולעמוד בבחינת המועמדות תוך שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

השלמת הדרישה לשפה זרה חלה על כל הסטודנטים במסלולי הלימוד לתואר שני ושלישי בהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים.

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. עם זאת, יש לציין כי משתלמים בסמסטר הראשון ללימודיהם לא יתבקשו בהכרח לעבוד בהוראה.

סטודנט המשתלם 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>