

הפקולטה להנדסה כימית

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה
יועץ צור

פרופסורים

ביאנקו-פלד חבצלת
ברנדון שמעון
ברנר נעמה
גרדר גדעון
דקל דריו
חאיק חוסאם
לישנסקי אלכסנדר
מנור עופר
פז ירון
פרגר ויאצ'סלב (סלבה)
צור יועד
שרודר אבי

פרופסורים חבריים

גזית עוז
סגל-פרץ תמר

מרצה בכיר

גרינברג דנה אלון
זינגר אסף
ליברמן לוי
מנדלס דן
פרח שאדי
שהם-פטרשקו מיכאל

השתייכות משנית

פרופ"ח גיא רמון

פרופסור מחקר אמריטוס

תדמור זאב

פרופסורים אמריטי

טלמון ישעיהו
כהן יכין
לוי דניאל
מרמור אברהם
ניר אבינעם
נרקיס משה
סמיט רפאל
פיסמן ליאוניד
קהת אפרים
שיינטוך משה

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.

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 164.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

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

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

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".

ורפואה. המגמה מכוונת להשתלבות במחקר ובתעשייה עתירת מידע וניתוחים חישוביים.

הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

מגמה המשלבת הנדסה וביוטכנולוגיה, מספקת רקע בתהליכים ביו מולקולריים וביוכימיים. המגמה עבור סטודנטים המעוניינים להשתלב בתעשיית התרופות וכוללת קורסים ייחודיים שפותחו בפקולטה להנדסה כימית.

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.



קבלת סטודנטים

הרישום של הסטודנטים ייעשה בפקולטה להנדסה כימית ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביוטכנולוגיה 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 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 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 ויישומיים 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.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית בהנדסה כימית

מסלול רחב ודינמי המשלב קורסים בפיתוח תוכנה ומודלים חישוביים, בחומרים, בביוכימיה, ובסביבה. המגמה מאפשרת בנייה אישית של תכנית הלימודים בהתאם לעניין ולכיוון המקצועי הרצוי.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

מגמה המעניקה כלים לפיתוח חומרים מתקדמים ומספקת רקע רחב בייצור, אפיון, ותכונות של חומרים ביולוגיים, פולימריים, קרמיים, ואלקטרוניים. ניתן דגש על שילוב ידע בחומרים עבור פתרון בעיות בתחומים כגון אנרגיה, סביבה, אלקטרוניקה ורפואה.

הנדסה כימית לעולם בר קיימא

המגמה כוללת לימוד מעמיק של טכנולוגיות ירוקות: טכנולוגיות אקולוגיות למניעת זיהום, אנרגיה חלופית, וקיימות. המגמה מכוונת מיזמים סביבתיים בחברות ובארגוני הגנת הסביבה.

כלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית

מגמה העומדת בחזית החדשנות ומתמקדת בכלים אנליטיים וחישוביים לפתרון בעיות הנדסיות בתחומים כגון אנרגיה, סביבה, אלקטרוניקה

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית 005005-1-000

סמסטר 5 (חורף)				
5.0	3	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 ח'
4.0	-	2	3	מבוא לתכן ראקטורים (מ)
2.0	6	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
11	9	4	6	

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

סמסטר 6 (אביב)				
6.0	3	2	4	תהליכי הפרדה בהנ. כימית וביוכימית 4
4.0	-	2	3	עקרונות תכן ראקטורים (ח)
1.0	-	2	-	מעבדה לסימולציה
11.0	3	6	7	

סמסטר 7 (חורף)				
2.5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1
5.0	-	2	3	תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים מ
4.0	-	2	3	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים
11.5	3	4	6	

סמסטר 8 (אביב)				
2.5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2
3.5	-	3	2	תיכון מפעלים מ' או
3.5	3	2	2	פרויקט בהנדסה כימית: אנרגיה
6.0	3	3	2	

* 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

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

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

3.5	-	1	3	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים
4.0	-	2	3	כימיה אורגנית 2 מ'
3.5	1	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'1

תחום הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

3.5	-	1	3	מסלולים מטבולים
3.0	-	-	3	ביולוגיה 1
2.0	-	-	2	מבוא לאנטומיה של האדם

תחום כלי חישוב מתקדמים

3.0	2	2	2	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית או
3.0	2	2	2	אלמנטים סופיים בהנדסה 1
3.0	-	1	2	שיטות חישוביות באופטימיזציה
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים - העצמת תהליכים

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 כולל טכניונית:
6.0	-העשרה
4.0	-בחירה חופשית
2.0	-חינוך גופני
סה"כ	
158.0	

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

נק'	ה'	ת'	מ'	סמסטר 1 (חורף)
5.0	-	2	4	אלגברה 2מ1
5.0	-	2	4	חדו"א 1 מ1
2.5	-	1	2	פיזיקה 1
5.0	-	2	4	יסודות הכימיה
2.0	-	-	2	נושאים בביולוגיה מודרנית
19.5	-	7	16	

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

סמסטר 2 (אביב)				
3.0	-	2	2	מבוא להנדסה כימית וביוכימית
5.0	-	2	4	חדו"א 2מ1
2.5	-	1	2	משואות דיפרנציאליות רגילות ח
3.5	-	1	3	*פיזיקה 2
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים
5.0	-	2	4	כימיה אורגנית
1.0	-	2	-	חינוך גופני
21.5	-	11	16	

ניתן ללמוד את הקורס 00540132 מיני-פרויקט 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
ניתן פעמיים בשנה

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

סמסטר 4 (אביב)

3.0	1.5	1	2	תרמודינמיקה ב' מ'
3.0		2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'
4.5	1.5	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 ח'
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב
3.0	8	-	-	מעבדה כימיה אורגנית 1
4.0	1	1	3	כימיה קוונטית למהנדסים
19	12	7	11	

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

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

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

2.5	1	2	00540350 פולימרים 1
2.5	1	-	00540373 מבוא לכימיה של מצב מוצק
2.5	1	2	00540378 מבנה ותכונות של פולימרים
3.5	1	3	00540375 יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים
4.0	2	3	01240711 כימיה אורגנית 2 מ'
3.5	1	2	03140533 מבוא להנדסת חומרים מ'

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

3.5	4	-	2	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	00440239
2.5	1	2		פולימרים 2	00540351
2.0	-	-	2	טכנולוגית אבקות	00540377
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	00540406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	00540407
2.5	-	1	2	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	00540413
2.0	3	-	1	מעבדה לתהליכים בתעשיית המיקרו	00540483
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	00560120
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	00560391
2.0	-	-	2	קטליזה על משטחים	00560398
2.0			2	מערכות יוניות	00540403
2.0	5	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	00560404
2.0	-	-	2	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	00660247
2.0	-	-	2	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	00660248
3.0	-	-	3	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	01270442
3.0	-	-	3	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	01270444
3.5	-	1	3	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	01270446
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	01270730
4.0	-	2	3	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	03140011
2.5	-	1	2	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	03140309
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפלקטוריים*	03140311
2.5	-	1	2	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	03140532
2.5	-	1	2	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח	03150060
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטולוגרפיה	03160240
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	00940591
				או	
3.0	-	-	3	כלכלה להנדסה מערכות	00960501
2.5	8	-	-	פרויקט מחקר 1 **	00540367
2.5	8	-	-	פרויקט מחקר 2 **	00540368

* בקורס נדרש קדם 03140533

** למצטיינים בסמסטר 2-6. 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 00940481			
או			
2	2	-	3.0
סטטיסטיקה 00140003			

תחום הנדסה כימית לעולם בר קיימא

2	1	-	2.5	00560397 ממברנות, עקרונות וחומרים
2	-	-	2.0	00560398 קטליזה על משטחים

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

2.5	-	1	2	יסודות הטיפול במים ושפכים	00140322
3.5	-	1	3	גורל מזהמים אנטרופוגניים בסביבה	00160339
2.5	-	1	2	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	00170022
3.0	-	-	3	ננומכניקה חישובית של מוצקים	00360088
2.0	1	2.5		פולימרים 1	00540350
2.0	1	2.5		פולימרים 2	00540351
2.5	8	-	-	פרויקט מחקר 1 **	00540367
2.5	8	-	-	פרויקט מחקר 2 **	00540368
2.5	-	1	2	מבוא לכימיה של מצב מוצק	00540373
2.5	-	1	2	מבנה ותכונות של פולימרים	00540378
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	00540406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	00540407
2.5	-	1	2	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	00540413
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	00540451
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך	00560120
2.5	-	1	2	שיטות מתקדמות באנליזה נומרית	00560149
2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	00560166
2.0	-	-	2	שיטות מקורבות בהנדסה	00560178
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	00560379
2.0	-	-	2	מבוא לסימולציות מולקולריות	00560388
2.0	-	-	2	תופעות מעבר במיקרו זרימות	00560389
4.0	-	2	3	תכן מערכות לבקרת תהליכים	00560395
2.5	-	1	2	חלקיקים קולואידים וכוחות בין-מולקולריים	00560396
3.0	-	2	2	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית	00560402
2.0			2	מערכות יוניות	00560403
2.0	5	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	00560404
2.0	-	-	2	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	00660248
2.0	-	-	2	הנדסת רקמות	00660521
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	00940591
או					
3.0	-	-	3	כלכלה להנדסה מערכות	00960501
2.5	-	1	2	תכנון ניסויים וניתוחם	00960475
2.5	-	1	2	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	00970477
3.0	-	-	3	מבוא למתמטיקה שימושית	01040192
3.0	-	2	2	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	01270415
3.0	-	-	3	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	01270442
3.0	1	1	2	תורת החישוביות	02360343
3.0		2	2	תכנות מונחה עצמים	02360703
3.5		1	3	פיזיולוגיה מערכות הגוף למהנדסים	02760011
2.5	-	1	2	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	03140309
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפלקטוריים	03140311
2.5	-	1	2	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	03140532
2.5	-	1	2	מבוא למדע חישובי של חומרים	03150057
2.5	-	1	2	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח	03150060
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטולוגרפיה	03160240
2.5	-	1	2	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	03360021
2.5	-	1	2	ביו הנדסה של התא	03360517
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	ביופיזיקה חישובית	03360050

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

המגמה להנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

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

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

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

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

2	1	-	2.5
פולימרים 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	-	-	2.0
מבוא לאנטומיה של האדם 03340274			

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

2	1	-	2.5
פולימרים 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
מיקרוסקופית אלקטרונית של חומר רך 00560120			
2	1	-	2.5
חיישנים מבוססי ננו חומרים 00560391			
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 הקרדיווסקולרית 03360541			

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

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

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

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

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

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

המגמה לכלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית**רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים**

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

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

2	2	-	3.0
אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית 00350022			
או			
2	2	-	3.0
אלמנטים סופיים בהנדסה 1 00360015			
2	1	-	3.0
שיטות חישוביות באופטימיזציה 00460197			
2	-	-	2.0
נושאים נבחרים- העצמת תהליכים 00560146			
2	1	-	2.5
שיטות מתקדמות באנליזה נומרית 00560149			
2	-	-	2.0
תופעות מעבר במיקרו זרימות 00560389			
2	1	1	3.0
תורת החישוביות 02360343			
2	2	-	3.0
תכנות מונחה עצמים 02360703			
3	2	-	4.0
תכן מערכות לבקרת תהליכים 00560395			

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

3	-	-	3.0
ננומכניקה חישובית של מוצקים 00360088			
-	-	8	2.5
פרויקט מחקר 1 ** 00540367			
-	-	8	2.5
פרויקט מחקר 2 ** 00540368			
-	-	8	3.0
מחקר גמר 1 00540406			
-	-	8	3.0
מחקר גמר 2 00540407			
2	1	-	2.5
מודלים מתמטיים בהנדסה כימית 00540451			
2	-	-	2.0
שיטות מקורבות בהנדסה 00560178			
2	-	-	2.0
מבוא לסימולציות מולקולריות 00560388			
2	1	-	2.5
מערכות חלקיקים והרטבה 00560396			
2	2	-	3.0
מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית 00560402			
2	-	-	2.0
מערכות יוניות 00560403			
2	1	-	2.5
תכנון ניסויים וניתוחם 00960475			
2	1	-	2.5
מבוא לחישוביות וסיבוכיות 00970477			
3	-	-	3.0
מבוא למתמטיקה שימושית 01040192			
2	2	-	3.0
שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן 01270415			
2	1	-	2.5
מבוא למדע חישובי של חומרים 03150057			
2	1	-	2.5
ביופיזיקה חישובית 03360550			

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

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית 005205-1-000

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 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.

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

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

* 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

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

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

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

ניתן פעמיים בשנה

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4 (אביב)
4.0	-	2	3	00540203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
3.0	1.5	1	2	00540319 תרמודינמיקה ב' מ'
3.0	-	2	2	00540374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'
3.0	-	2	2	#01040228 משוואות דיפ. חלקיות מ'
2.5	-	1	2	01340119 בקרת הביטוי הגנטי
3.5	-	1	3	01340128 ביולוגיה של התא
1.0	-	2	-	#03940800 חינוך גופני
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	00540320 עקרונות הנדסה כימית 2 ח'
2.5	-	2	3	00540321 מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים (ח)
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 בגרות 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	00540324 תהליכי הפרדה לביוכימית
1.0	-	2	-	00540330 מעבדה לסימולציה
4.0	-	2	3	00540322 עקרונות תכן ראקטורים (ח)
1.5	-	1	1	01250101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
3.0	-	-	3	01340121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
2.5	5	-	1	01340143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
17.0	11	7	12	

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

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 8 (אביב)
1.5	3	-	-	00540420 מעבדה להנדסה כימית בכ'
1.0	3	-	-	01250105 מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'
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 וחשובים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

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

02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2.5

רשימה ב'

00160327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2	-	-	2.0
00660327	שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
00660411	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	2	-	-	2.0
00660518	ביוקטליזה שימושית	2	-	-	2.0
00660524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	2.0
01340037	ביולוגיה של חרקים	2	-	-	2.0
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	-	12	4.0
01340122	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	5	2.0
00660526	ביולוגיה סינטטית	1	2	4	3.0
01340129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	2.0
01340140	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	2	-	-	2.0
01340145	מדעי התרופה	2	-	-	2.0
01340147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	2.0
01340151	העולם המודרני של הרנ"א	2	-	-	2.0
01360014	פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות	2	-	-	2.0
01360037	ביולוגיה מערכתית	2	1	-	2.5
01360042	מודלים בביולוגיה	2	-	-	2.0
01360088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0

הערות:

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

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

רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

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

רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית

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

ביולוגיה

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

רשימה א'

01340039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
01340111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
01340155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	2.5
01340040	פיזיולוגיה מולקולארית של הצמח	3	-	-	3.0
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340133	אבולוציה	2	-	-	2.0
01340153	אקולוגיה	2.5	1	-	3.0
01340156	ביופיזיקה מולקולרית	3	-	-	3.0
01340141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	-	1	5	1.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	3.0
01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	2.5

לימודים לתארים מתקדמים

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 שאינם בהנדסה כימית. תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה במוצק 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. תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה וכפופה לאישור הוועדה ללימודים מתקדמים.
- 2 נק' בגין אנגלית מורחבת.
- 20 נקודות בעבודת מחקר.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

- המסלול פתוח בפני בעלי תואר מוסמך בהנדסה כימית (BSc) במוצק של 80 לפחות. המסלול פתוח גם בפני בעלי תואר מוסמך

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 וננוטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלימודי 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 והמודעים 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.

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 שווה 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 שנתי 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 כשנה 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

(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. תנאי 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

ולחיות "פנימי", רשאי לבקש מלגה. פרטים על סוגי המלגות והנהלים ניתן למצוא בתקנון ביה"ס. המלגות מוענקות בהתאם לזמירות, למשתלמים עם הישגים מתיאמים. מקבלי המלגות מתחייבים להקדיש מלא 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>