

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
קוגן אורי
שהם יובל

פרופסורים חברים
מור עמרם

מרצים בכירים
דנינו דגנית
ירון סימה
מחלוף מרסל
קשי יחזקאל
שמעוני איל

מרצים
ליבני יואב

פרופסורים אמריטי
אוליזור שמעון
ברק זקי
ינאי שמואל
מוקדי שושנה
מנהיים חיים
קופלמן ישעיהו

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, טוקסיקולוגיה, כימיה של מזון ותזונה.

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. התרגול נעשה ביחידה החצי חרושתית והסטודנטים מסתייעים בסיוורים במפעלים והרצאות סמינריונית של מומחים אורחים.

בתום כשנתיים של לימודים, בוחר הסטודנט באחד משני מסלולי ההתמחות:

1. ביוטכנולוגיה - מסלול זה מציע קורסים מתקדמים בביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית), מיקרוביולוגיה, תהליכי תסיסה, תהליכי הפרדה והשבה, ביולוגיה מולקולרית, אימונונולוגיה ועוד.

2. הנדסת מזון - במסלול זה מתמחה הסטודנט באספקטים הקשורים בהנדסה וטכנולוגיה של מזון, באריזה, תכנון מפעלים, תהליכי בקרה, כלכלה, שיווק וניהול, אבטחת איכות ואמינות.

בשנה האחרונה ללימודים יכול הסטודנט לבחור בעבודת גמר ניסיונית באחד משני המסלולים.

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק התואר "בוגר למדעים (B.A) בביולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (B.A) בכימיה".

הנדסת איכות ביו-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול חדש במסגרת הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ולהנדסה אזרחית וסביבתית. מטרת התוכנית להכשיר כח אדם מקצועי בתחום אבטחת איכות ואמינות של תהליכים בהם מעורבים חומרים ומוצרים ביולוגיים.

על מנת לעמוד כיום בתחרות העיסוקית בעולם חייבים מפעלים לפתח ולקיים מערכות אבטחת איכות העומדות באמות מידה בינלאומיות.

לשם כך דרוש כח אדם מיומן המכיר, מחד, את הכלים להשגת איכות מוכחת העומדת בסטנדרטים הבינלאומיים למוצרים איכותיים (ISO 9000, GMP, EPA) ומאידך בעל הבנה ושליטה בתהליכי היצור. על כח אדם זה להתמודד עם אתגר של ייצור בטכנולוגיות חדישות תוך שמירת ובקרת איכות המוצר באמצעי חישה ומדידה מתוחכמים (HI-TECH) ושליטה במיכלול התהליכים החל מהשדה וכלה בשיווק. בוגרי המסלול מיועדים להשתלב במערכות הנדסת איכות במפעלים לטיפול ועיבוד תוצרת חקלאית, ליצור מזון, תרופות, ביו-כימיקלים, תמרוקים ותעשיות דומות.

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים לשת י קבוצות של תעשיות: תעשיית המזון והתעשייה הביוטכנולוגית. שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה מהווים מציגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע והחיים ובעיקר ביוטכנולוגיה. לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו: www.technion.ac.il/technion/food_biot

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

ייחודה של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון בכך שהיא מאפשרת לבוגריה להשתלב בשני תחומים, הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון. תכנית הלימודים מכשירה מהנדסים המיועדים למלא תפקידים מגוונים בתעשיית המזון על כל ענפיה, וכן בתעשיות המבוססות על תהליכים ביוטכנולוגיים וביוכימיים שונים. בוגרי הפקולטה מועסקים בנוסף, גם בתעשיית התרופות, בתעשיית הקוסמטיקה ובמוסדות מחקר בתחומים השונים של מדעי החיים והנדסת הסביבה, במכוני תקינה, במוסדות הקשורים בפקוח על תעשיית המזון והביוטכנולוגיה, בחברות תכנון וייעוץ ובגופים הקשורים לנושאי הסביבה.

מהלך הלימודים

תכנית הלימודים הארבע שנתית, שבסופה מוענק תואר מוסמך בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה, (B.Sc) כוללת סל של מקצועות בסיסיים ומתקדמים, אשר מטרתם להקנות לסטודנטים את הרקע המתאים כך שיוכלו לשלב לימודים הנדסיים ברמה גבוהה ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה. הסל הבסיסי כולל מקצועות כמו: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים, המתפרשים על כשלושה סמסטרים.

בהמשך מבוססת תוכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה הנדסית, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, מבנה ותכונות של מזון וחומרים ביולוגיים, תרמודינמיקה.

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית.

התוכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים, ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקוואטיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.0 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 119.5 נק'
 מקצועות בחירה 29.5 נק'
 מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)	
4	2	-	6	104003	חדו"א 1
3	1	-	3	104005	אלגברה 1
4	2	-	5	124120	יסודות הכימיה
3	-	-	3	134058	ביולוגיה 1
4	-	-	3	324012	אנגלית טכנית
-	2	-	1	394800	חינוך גופני
<hr/>				20.5	

סטודנט החייב "אנגלית מדעית 2" יקח "אנגלית טכנית" בסמסטר שני.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)	
4	2	-	7	104004	חדו"א 2
2	1	-	4	114051	פיסיקה 1
4	2	-	3	125801	כימיה אורגנית
1	1	-	3	125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	2	-	4	064522	מבוא לביוטכנולוגיה
2	2	2	4	234112	מבוא למחשב
-	2	-	1	394800	חינוך גופני
<hr/>				21.0	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)	
3	2	-	4	104213	משוואות דיפ. רגילות וחלקיות
3	1	-	4	114052	פיסיקה 2
-	-	5	-	125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
3	1	-	4	124411	תרמודינמיקה כימית
2	1	-	2	064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
4	2	-	5	134048	ביוכימיה ל.
<hr/>				20.5	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)	
3	2	-	5	064106	תרמודינמיקה בהנ ביוטכנולוגיה ומזון
3	-	-	4	064322	כימיה של מזון
-	1	3	3	064325	מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון
3	2	-	4	064115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 1
3	-	-	4	064419	מבוא למיקרוביולוגיה
-	-	4	2	064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה
<hr/>				20.0	מקצועות בחירה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)	
2	2	-	4	064117	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 2
3	1	-	-	064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית
3	1	-	3	064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
2	1	-	-	124414	קינטיקה כימית
3	3	-	4	064405	מיקרוביולוגיה של מזון
3	2	-	4	094480	סטטיסטיקה למהנדסים
<hr/>				20.0	

3.5	גנטיקה כללית	*134020
2.0	טכנולוגיה של ייצור ביוכימיקלים	066504
נק'		
2.0	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	066516
2.5	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	066237
2.0	ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים	*066513
2.0	אפיון ביומולקולות	066327
2.0	טיפול במים ושפכים בתעשי' מזון וביוטכ'	064416
2.5	ניתוח ובקרת תהליכים בתעשייה ביוטכנולוגית	066520
2.0	מנגנונים מולקולריים בפעולת הורמונים	136044
2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית ב'	136104
2.0	מבוא לביואינפורמטיקה	*236523
3.5	גנטיקה מולקולרית ותרשת האדם	274215
3.0	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
2.5	ביוטכנולוגיה מולקולרית 2	134016
2.5	עקרונות הנדסת איכות	095411
1.0	תקנים ומערכות תקינה מומלצים מאד למסלול	095420

		סמסטר 6 (אביב)			
3.0	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	2	2	-	4
2.5	מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים	1	-	5	4
3.0	אנליזה של מזון	3	-	-	3
3.5	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	6
3.0	פיסיקה 3	3	-	-	4
		מקצועות בחירה			
		5.0			
		20.0			

		סמסטר 7 (חורף)			
2.0	מעבדה באנליזה: מזון וחומרים ביולוגיים	-	1	5	5
3.0	תזונה	3	-	-	4
		מקצועות בחירה			
		14.0			
		19.0			

		סמסטר 8 (אביב)			
		מקצועות בחירה			
		18.0			
		18.0			

מקצועות בחירה מומלצים

בנוסף לרשימת המקצועות המופיעים למטה, רשימת מקצועות הבחירה המומלצים כוללת גם את כל המקצועות המופיעים בתכניות הלימוד השונות ("הנדסת מזון" ו"ביוטכנולוגיה") וכן כל המקצועות המופיעים בתכנית לימודי השלמה לתואר נוסף בביוטכנולוגיה או בכימיה.

4.0	עבודת גמר 1	*064001
4.0	עבודת גמר 2	*064002
1.0	עבודה מעשית בתעשייה	064003
8.0	לימוד משולב (שיטת סנדוויץ')	064004
1.0	פרויקט מיוחד	064005
2.5	תזונה נסיונית	064612
2.0	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.0	עיבוד חלבון מן החי	**066236
2.5	טכנולוגיות חדשות בעיבוד חלבונים	**066214
2.0	טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים	**066215
2.0	טכנולוגיה של ייצור יין	**066226
2.5	הערכה אורגנולפטית	**066230
3.0	טכנולוגיות ושימושים במפוי גנטי	**066517
2.0	ביקטליזה שימושית	066518
2.0	מיקרוביולוגיה מולקולרית	066417
2.0	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2.5	פרקים מתקדמים באריות מוצרים	066214
2.0	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים	066524
2.5	תכן מערכות בקרה רציפות	054360
2.5	מעבדה לבקרת תהליכים	054361
2.5	פולימרים 1	054350
2.5	פולימרים 2	054351
3.0	עקרונות הנדסה ריאקטורים	054403
2.0	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	054250
2.0	מבוא לחקלאות מים	074067
2.5	עקרונות בדיקה ללא הרס	074072
2.5	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	094390
2.5	גישה סוציולוגית לניהול	094606
2.5	יחסי עבודה וניהול כוח אדם	094616
3.0	כתבון ניסויים וניתוחם	096475
2.5	עקרונות שיווק	094831
2.5	חשבונאות פיננסית	094811
2.5	חשבונאות ניהולית (תמחיר)	094812
3.0	ניתוח רב משתני	097465
2.5	גרפיקה הנדסית	104911
2.5	כימיה של הסביבה	127109
3.0	ביולוגיה של התא 1	134029
2.0	ביולוגיה של התא 2	136102
3.0	מבוא לאקולוגיה	136007
2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית 2	136104
2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424
2.5	קורוזה ושיטות הגנה	314532
2.0	חומרים בהנ. ביורפואית	315018
1.5	איך נכתוב	324648

מקצועות בחירה

במסגרת נקודות הבחירה המומלצת על הסטודנט ללמוד באחת משתי תכניות הלימוד הבאות: (1) הנדסת מזון (2) ביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. המרת אחד ממקצועות תכנית הלימוד במקצוע אחר מחייבת אישור מראש של דיקן הפקולטה. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה המומלצים (ראה "מקצועות בחירה מומלצים"). בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת רק באישור דיקן הפקולטה.

מקצועות החובה לכל תכנית

א. הנדסת מזון

		מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.			
2.0	טיפול במים ושפכים בתעשי' מזון וביוטכ'	2.0	2.0	2.0	2.0
3.0	אריות מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0	3.0	3.0	3.0
2.5	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5	2.5	2.5	2.5
5.0	טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה	5.0	5.0	5.0	5.0

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

3.5	מבוא לכלכלה	094591
4.5	תכן מפעלי מזון	064111
2.5	עקרונות הנדסת איכות	074073
2.5	הנדסת בקרת איכות בייצור	074076
2.0	טכנולוגיה של מזון 3 או 4	064210
2.5	חומרים להנדסה כימית	314530
3.5	התנהגות ארגונית	090056
2.5	בקרה משקית	094810
3.0	ניהול כולל של איכות ופריון	096110
2.5	יסודות ניהול הייצור	094113
2.5	אבטחת איכות סטטיסטית	096410
1.0	תקנים ומערכות תקינה	095420
2.5	הגורם האנושי בניהול האיכות	096630

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

3.5	מעבדה בביוטכנולוגיה	064508
2.5	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	066505
3.0	אימונוולוגיה בסיסית	276413

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

3.0	אריות מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	066217
-----	--------------------------------------	--------

1 334001 מבוא להנדסה רפואית 2.0
 2 334002 מבוא להנדסה רפואית 2.0
 * יש ללמוד את המקצועות "עבודת גמר 1" ו"עבודת גמר 2" ברצף בסמסטרם עוקבים, (סה"כ 8.0 נק'). מומלץ לקחת מקצועות אלה לסטודנטים המתכוונים להמשיך לימודיהם לתואר שני בפקולטה.

** פעם בשנתיים.

⁽⁴⁾ ניתן לבחור במקצוע אחד בין השניים.

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	119.0	נק'
מקצועות בחירה	31.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
סה"כ	160.0	נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1 *
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
18	7	-	20.5	
3	-	3	4.0	015005 אורגוביולוגיה * או

סמסטר 2

4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
1	1	1	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	2	-	2.0	064522 מבוא לביוטכנולוגיה
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב - שפת סי
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
14	12	2	21.0	

סמסטר 3

3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפ. רגילות וחלקיות
4	2	-	5.0	134048 ביוכימיה ללא ביולוגים
3	-	2	3.5	094480 סטטיסטיקה למהנדסים
3	1	-	3.5	124802 תרמודינמיקה כימית
-	5	-	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	-	-	1.0	095420 תקנים ומערכות תקינה
14	5	7	19.0	

סמסטר 4

3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
3	2	-	4.0	034035 תרמודינמיקה 1 *
3	-	-	3.0	064419 מבוא למיקרוביולוגיה
2	1	-	2.5	095412 יסודות אמינות מערכות
3	1	-	3.5	090056 התנהגות ארגונית
2	1	-	2.5	095411 עקרונות הנדסת איכות
18	6	4	19.0	
3	2	-	4.0	064106 תרמודינמיקה בהנדסת מזון *או

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בביולוגיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בביולוגיה ולצבור סך כולל של 38.5 נקודות. מתוך סך זה יוכרו 15.5 נק' כמקצועות בחירה פקולטיים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

134020	גנטיקה כללית	3.5
134004	מעבדה בגנטיקה כללית	2.5
134045	מעבדה בביוכימיה א'	2.5
134006	בקרה ביוכימית	2.0
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
134053	ביולוגיה של התא 2	2.0
134040	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח	3.0
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
277006	או מבוא למערכות חישה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת המחלקה לביולוגיה השלמה ל-38.5 נק'.

הערה: סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.A) בביולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בכימיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 42 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט הלומד לפי תכנית זו יוכרו 12.5 נק' ממקצועות הכימיה כמקצועות בחירה מומלצת של הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.A) בכימיה".

סמסטר 5

2.5	פיסיקה 3	114053	3	-	-	3.0
2.5	מבוא לבקרה 1	014926	1	2	2	2.5
2.5	מודלים דטרמניסטים בחקר ביצועים	094313	3	1	-	3.5
2.5	מכניקה יישומית 1	015007	3	2	-	4.0
2.5	מבוא לזרימה	014211	2	2	3.0	3.0
2.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה		2	7	2	4.0
2.5			12	7	2	20.0

סמסטר 6

2.5	עקרונות של בדיקות לא הורסות	014916	2	1	-	2.5
2.5	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	064509	3	1	-	3.5
2.5	אבטחת איכות הסביבה	014959	2	2	-	2.5
2.5	שיטות מדידה *	014935	1	1	2	2.0
2.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה		1	6	2	10.0
2.5			10	6	2	20.5

או*

806006

מטרולוגיה

סמסטר 7

2.5	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	014924	-	1	5	2.0
2.5	הנדסת בקרת איכות בייצור *	014919	2	1	-	2.5
2.5	ניתוח סיכונים הסתברותי **	017023	2	1	-	2.5
2.5	מבוא להנדסת תעשייה	094191	2	-	2	2.5
2.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה		11	5	5	10.5
16.5			11	5	5	20.0

או *

095145

הנדסת בקרת איכות

או **

095415

ניתוח סיכוני בטיחות

סמסטר 8

2.5	מבוא לכלכלה	094951	3	1	-	3.5
2.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה		5	2		16.5
15.0			5	2		20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. התמחות במערכות סביבתיות.
2. מערכות חישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.
4. מערכות מידע.
5. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות סביבתיות

מקצועות חובה

2.5	מבוא לכימיה של הקרקע	014956	2.5	2.5	2.5
2.5	מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע	014957	2.5	2.5	2.5
2.5	תופעות מעבר במע' טבעיות	014925	2.5	2.5	2.5
2.5	אקולוגיה למהנדסים	014968	2.5	2.5	2.5
2.5	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	014213	3.5	2.0	2.0
2.5	זיהום אוויר	014302	2.0	15.5	15.5

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

2.5	עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006
2.5	חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	017005
2.5	מבוא לבקרה 2	014927
2.5	פיסיקה של סביבה נקבובית	017012
3.0	מבוא להנדסת שדה, מים וקרקע	015003
2.5	טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר	014973
3.0	שימוש במים מליחים וקולחין	017009
2.5	תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבה	017022
2.5	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	017007
2.5	טכנולוגיות מים ושפכים	014309
2.5	סקר קרקעות ומערכות מידע	014952

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

מקצועות חובה

2.5	עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006
2.5	תכונות פיסקליות של חומרים טבעיים	017002
2.5	מבוא לבקרה 2	014927
1.5	מעבדה לבקרה	014928
2.5	אוטומציה תעשיתית	035008
2.5	מבוא למכטרוניקה *	034022
2.5	הנע חשמלי **	034034

או*

044103

חשמל 1

או**

044104

הנדסת חשמל 2

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

2.5	חישניים ומערכות מכשור	035009
3.0	מבוא למערכות משולבות חישניים	035033
2.5	חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	017005
2.5	הנדסת חשמל 2	044104
3.5	מעבדה בכימיה אנליטית 2	124103
3.0	מערכות ובקרה	017003
3.0	תכן מערכות ובקרה	017004

ג. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

4.0	מכניקה יישומית 2	015008
4.0	דינמיקה	015011
3.5	תהליכי ייצור	034030
3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'1	314533

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

2.5	תנודות	015012
2.5	תכונות פיסקליות של חומרים טבעיים	017002
2.5	תופעות מעבר במע' טבעיות	014925
2.5	קירור וייבוש תוצרת חקלאית	015016
2.5	טיפול בתוצרת חקלאית	017011
2.5	מתקני הובלה	015015
3.0	תכן מכני 1	034015
3.0	מערכות ומכונות הידראוליות ופניאומטיות	015014
3.0	אריזה של מזון ותרופות	064217
2.5	עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006

ד. התמחות במערכות מידע

מקצועות חובה

3.5	מבנה נתונים ואלגוריתמים	094223
-----	-------------------------	--------

094257	ניהול ובקרה של מ"מ	3.0
094221	תכן ויישום מע. מידע	3.5
094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2.5
		16.0

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

74.5	נק'	מקצועות חובה מסלול
70.5	נק'	מקצועות בחירת מגמה וסלי התמחות
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
155.0	נק'	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	104005 אלגברה 1
4	2	-	3	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1	394800 חינוך גופני
20.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
3	1	-	6	054130 מבוא להנדסה כימית
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
2	1	-	4	114051 פיסיקה 1
1	1	-	4	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
4	1	-	3	125801 כימיה אורגנית
2	2	-	2	074143 אקולוגיה למהנדסים
20.0				

יש לבחור מגמת לימוד: תשתיות או תהליכים

מגמת תשתיות

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

014315	יסודות הנדסת הסביבה	4	2	3
104213	משוואות דיפרנציאליות ח	4	2	3
014211	מכניקת זורמים	4	2	2
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	4	5	-
234112	מבוא לשפת-שפת C*	4	2	2
134067	יסודות הביוכימיה ואנומיולוגיה	4	1	2
394800	חינוך גופני	-	2	-
20.5				

*החל מסמסטר א' תשס"ה מהווה קדם לקורס הידרוליקה 014205

סמסטר 4 (אביב)

014003	סטטיסטיקה	4	2	2
014205	הידרוליקה	5	1	2
014313	מיקרוביולוגיה סבי' ואפידמיולוגיה	4	3	2
014314	כימיה של מים	4	2	2
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	4	1	2
074131	מכניקה יישומית 1	5	2	3
17.5				

סמסטר 5 (חורף)

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	4	-	2
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	4	-	2
014006	מבוא לשיטות נומריות	5	-	2
016302	זיהום אויר	4	-	2
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגנים	4	-	2
205457	מבוא לתורת המבנה	5	-	3

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

094334	סימולציה ספרתית	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3.5
014931	ניהול פרויקטים	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2.5
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	3.0

ה. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה

064115	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
064117	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	3.0
064118	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	3.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3.5
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
		17.5

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

064324	אנליזה של מזון	3.0
064322	כימיה של מזון	3.0
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
066310	שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון	3.0
066217	אריזה של מזון ותרופות	3.0
066230	עקרונות הערכה אורגנולפטית של מזון	2.5
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א.)

9 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

095414	בקרת איכות בתהליך	2	-	-	2.0
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
096630	הגורם האנושי בנייהול איכות	2	1	-	2.5
035030	אמינות מכנית: ניתוח ותכן	2	1	-	2.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2	1	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096420	רגרסיה ותכנון ניסויים	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
014931	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
096430	מודלים סטטיסטיים באמינות	2	-	1	2.5
124103	מעבדה כימיה אנליטית 2 למהנדסים	1	1	5	3.5

2.5	4	-	1	2	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	134067
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני	394800
						21.0

סמסטר 4 (אביב)

2.5	4	2	-	2	כימיה של מים	014314
4.0	4	-	2	3	ה' ת' מ' ע"ב נק'	
3.0	5	-	2	2	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	054203
3.0	4	-	-	3	תרמודינמיקה א'	054215
4.0	5	-	2	3	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	064409
4.0	5	-	2	3	מכניקה יישומית 1	074131
						16.5

סמסטר 5 (חורף)

4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 1 מ'	054307
3.0	4	-	2	2	תרמודינמיקה ב'	054315
2.0	4	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.5	4	-	1	2	קינטיקה כימית	124414
						15.0

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	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	054314
1.0	5	-	2	-	מעבדת סימולציה	054330
2.5	4	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'	054371
3.5	4	-	1	3	עקרונות הנדסת ראקטורים	054403
2.0	4	-	-	2	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'	205303
						18.0

סמסטר 7 (חורף)

2.5	4	-	1	2	שיקולים כלכליים	054401
2.5	4	-	1	2	תיכון וניתוח תהליכים מ'	054402
						5.0

סמסטר 8 (אביב)

2.5	5	-	2	-	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	054474
						2.5

מקצועות בחירה מגמת תהליכים

יש לבחור לפחות שני קורסים מסל א' ולהשלים לשה"כ 27.0 נקודות

מהסלים א' ו- ב'

סל א' - שיטות חישוב והנדסה מערכות

3.0					ניתוח תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
4.0					תכן בקרת תהליכים	054414
2.5					מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
3.5					סטטיסטיקה למהנדסים	094480

סל ב' - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

1.5					סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	014300
2.5					טכנולוגיות מים ושפכים	014309
2.5					מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	014313
1.0					עבודה בתעשייה 1	054251
1.0					עבודה בתעשייה 2	054364
2.5					מעבדה להנדסה כימית 2	054400
3.5					תיכון מפעלים מ'	054410
2.5					טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	054372
2.5					בעיות סביבתיות-זיהום אויר	054452
2.5					הפרדת מוצקים מזורמים	054454
2.5					שפכי תעשייה רעילים	054473
2.0					פעולות נבחרות במעבר חומר	056142
2.0					תופעות שטח וקולואידים	056166

16.0

סמסטר 6 (אביב)

3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	014004
3.5	4	-	1	3	פיסיקה 2	114052
2.5	4	-	2	2	מבוא להידרולוגיה הנדסית	014212
3.5	6	1	1	3	חומרי בנייה	014505
2.5	4	-	1	2	כלכלה הנדסית	014603
2.5	4	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'	054371
2.0	4	-	-	2	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'	205303

19.5

סמסטר 7 (חורף)

1.5	5	-	2	-	סמינר בהנד' הסביבה ומשאבי מים -	014300
						1.5

סמסטר 8 (אביב)

2.5	5	-	2	-	פרויקט בהנדסת הסביבה	014301
2.5	-	-	2	-	פרויקט בהנדסת מים	014201
						2.5

מקצועות בחירה מגמת תשתיות

יש לבחור לפחות 3 מקצועות בכ"א מהסלים - שה"כ 27.5 נק'

סל א' - הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

2.5					טכנולוגית מים ושפכים	014309
2.0					טיפול בפסולת מוצקה	016326
3.0					איכות משאבי מים	016301
2.5					עקרי תכן אספקת מים	014208
2.5					הנדסת מערכות משאבי מים 1	016203
2.5					הנדסת ניקוז	016212
2.5					מאגרי מים	074033
3.0					מכניקת הקרקע	074018
2.5					שימוש במים מליחים וקולחים	076904
2.5					מעבדה בהנדסה סביבת	014305
3.0					מכניקת זורמים סביבתית	016206
2.0					הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	076817
2.0					כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	076903
2.0					יסודות במשק סביבתי	074074

סל ב' - הידרולוגיה, מטרולוגיה ואוקיינוגרפיה

3.0					מכניקת זורמים סביבתית	016206
3.5					מיקרומטאורולוגיה	074025
2.5					הידרולוגיה של מי תהום	016205
2.5					הידרולוגיה של נגר על קרקעי	016211
2.0					מעבדה לאיכות אויר	016303
2.5					קלימטולוגיית הבנייה	014516
2.5					גלי מים	016210
3.0					תהליכי הסעת מזהמים באקוופרים ושיקומם	016204
2.5					הנדסה הידרולית	016213
2.5					אוקיינוגרפיה הנדסית	016208
2.5					הנדסת נמלים וחופים	016209

מגמת תהליכים

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

4.0	4	-	2	3	ה' ת' מ' ע"ב נק'	
4.0	4	-	2	3	יסודות הנדסת הסביבה	014315
3.5	4	-	1	3	משוואות דיפרנציאליות ח	104213
2.0	4	5	-	-	פיסיקה 2	114052
4.0	4	2	2	2	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125102
					מבוא לשפת-שפת C	234112

2.0	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.5	מבוא לכימיה של הקרקע	074101
2.5	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	076905
2.5	פסולת מוצקה	076911

תנאי הקבלה

יתקבלו לתכנית בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע 80 לפחות.

- בוגרי תואר תלת-שנתי יידרשו בנוסף לכ- 30 נקודות השלמה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות בלבד בהיקף של 40 נקודות, כולל מקצוע "סמינר מתקדם בהנדסת מזון" בהיקף חמש נקודות.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר שני עם רקע מתאים וממוצע ציונים של 85 ומעלה. סטודנט לתואר מגיסטר בעל הישגים מעולים והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור.

הקבלה מותנית במציאת מנחה ובהגדרת תחום מחקר.

דרישות הלימוד

נדרשת עבודת מחקר בהיקף מתאים ולימוד מקצועות בהיקף של שש נקודות לפחות.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, או בעל תואר מקביל ממוסד אקדמי מוכר אחר, בעל הישגים מעולים.

בדרך כלל יתקבלו סטודנטים שסיימו תואר ראשון בהצטיינות ראויה לשבח. כל מועמד יבחן ע"פ הישגיו ורקע הלימוד שלו.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה,

טל. 8295608-04

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
www.technion.ac.il/technion/food_biot

לימודי מוסמכים

שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מהווים מזיגה בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע.

תחומי המחקר לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור הם:

- ביוטכנולוגיה
- מיקרוביולוגיה וביולוגיה מולקולרית
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- ביוכימיה ותזונה
- טוקסיקולוגיה
- אריזה

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.

הערה: אם לא נמצא מנחה, ניתן יהיה לבקש להשתלם במסגרת ME (ללא תזה).

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים יוכל להגיש מועמדות בעל ציון ממוצע מצטבר של 82 לפחות בלימודי הסמכה, העומד בדרישות הקבלה הכלליות של בית הספר ללימודי מוסמכים. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי הסמכה יוכל להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

דרישות הלימוד

- לימוד קורסים בהיקף 17 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ 37 נקודות).

- לסטודנטים חיצוניים ניתנת האפשרות להמיר את עבודת המחקר בעבודת גמר בהיקף 12 נקודות, עם השלמת קורסים בהיקף 28 נקודות.

- תכנית השתלמות מיוחדת לקראת הצטרפות ללימודים לתואר מגיסטר מוצעת לבוגרי פקולטות מדעיות תלת-שנתיות כמו: כימיה, ביולוגיה, רוקחות, חקלאות.

משתלמים אלה יחויבו, בנוסף למקצועות המוסמכים, להשלים בדרך כלל כ- 30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה, המשלמים את החסר במקצועות טכנולוגיים, הנדסאים ומדעיים. הסטודנטים המסיימים את תכנית ההשלמות בהצלחה יוכלו להצטרף למסגרת הרגילה של לימודים לתואר מגיסטר. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה"

(ME ללא תזה)

התכנית מבוססת על לימוד מקצועות בלבד.