

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
מילץ יוסף
קוגן אורי
שהם יובל

פרופסורים חבריים
מור עמרם

מרצים בכירים
דנינו דגנית
ירון סימה
מירון-הולץ אסתר
מחלוף מרסל
פישמן אילת
קשי יחזקאל
שמעוני איל

מרצים
ליבני יואב

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

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

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

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. בנוסף תוכנית הלימודים כוללת מעבדות רבות הנעשות ביחידה החצי חרושתית ומעבדת התסיסה (פרמנטציה). הסטודנטים 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, במיקרוביולוגיה, תהליכי תסיסה, תהליכי הפרדה והשבה, ביולוגיה מולקולרית, אימונוולוגיה 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 ביוטכנולוגיה ומזון 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 ביוטכנולוגיה ומזון 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 הפקולטות 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 לשתתף קבוצות של תעשיות: תעשיית המזון והתעשייה הביוטכנולוגית. שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע והחיים ובעיקר ביוטכנולוגיה. לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו:

www2.technion.ac.il/biotech

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 ביוטכנולוגיה ומזון, (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, הנדסת ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.0 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 120.0 נק'
 מקצועות בחירה 29.0 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
20.5				

סודנט 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	4	2	234112 מבוא למחשב
-	2	-	1	394800 חינוך גופני
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	2	-	4	124411 תרמודינמיקה כימית
2	1	-	2	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2	1	-	3	134019 ביוכימיה של חלבונים
2	1	-	3	134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
21.0				

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 מיקרוביולוגיה כללית
-	-	4	1	064413 מעבדה למיקרוביולוגיה
3	2	-	4	094480 סטטיסטיקה למהנדסים
21.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
2	2	-	4	064117 עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 2
3	1	-	3	064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3	1	-	3	064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
3	3	-	4	064405 מיקרוביולוגיה של מזון
3	-	-	3	064324 אנליזה של מזון
-	1	5	2	064326 מעבדה באנליזה
19.0				

הנדסת הסיבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסיבה 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 הסיבה, 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".



נק'	מ' ע"ב נק'	ת' מ' ע"ב נק'	ה' ת' מ' ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2.0	066516	066237	066513	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3
2.5	066327	066513*	066327	מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים 064239
2.0	066327	066513*	066327	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה 064509
2.0	064416	066520	064416	פיסיקה 3 114053
2.0	066520	136044	066520	קינטיקה כימית 124414
2.0	136044	136104	136044	מקצועות בחירה
2.0	136104	236523*	136104	
2.0	236523*	274215	236523*	
3.5	274215	054314	274215	סמסטר 7 (חורף)
3.0	054314	134016	054314	תזונה 064603
3.0	134016	095411	134016	מקצועות בחירה
2.5	095411	095420	095411	
2.5	095420		095420	
1.0				

מקצועות בחירה מומלצים

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

4.0	064001*	064002*	064003	064004	064005	064612	064611	066236**	066214**	066215**	066226**	066230**	066517**	066518	066417	066418	066214	066524	054360	054361	054350	054351	054403	054250	074067	074072	094390	094606	094616	094675	094831	094811	094812	097465	104911	127109	134029	136102	136007	136104	276424	314532	315018	324648	334001	334002
	עבודת גמר 1	עבודת גמר 2	עבודה מעשית בתעשייה	לימוד משולב (שיטת סנדוויץ')	פרויקט מיוחד	תזונה נסיונית	טוקסיקולוגיה סביבתית	עבוד חלבוני מן החי	טכנולוגיות חדשות בעיבוד חלבונים	טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים	טכנולוגיה של ייצור יין	הערכה אורגנולפטית	טכנולוגיות ושימושים במפוי גנטי	ביקטליזה שימושית	מיקרוביולוגיה מולקולרית	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	פרקים מתקדמים באריות מוצרים	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים	תכן מערכות בקרה רציפות	מעבדה לבקרת תהליכים	פולימרים 1	פולימרים 2	עקרונות הנדסה ריאקטורים	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	מבוא לחקלאות מים	עקרונות בדיקה ללא הרס	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	גישה סוציולוגית לניהול	יחסי עבודה וניהול כוח אדם	תכנון ניסויים וניתוחם	עקרונות שיווק	חשבונאות פיננסית	חשבונאות ניהולית (תמחיר)	ניתוח רב משתני	גרפיקה הנדסית	כימיה של הסביבה	ביולוגיה של התא 1	ביולוגיה של התא 2	מבוא לאקולוגיה	ביוטכנולוגיה מולקולרית 2	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	קורוזיה ושיטות הגנה	חומרים בהנ. ביורפואית	איך נכתוב	מבוא להנדסה רפואית 1	מבוא להנדסה רפואית 2

18.0	מקצועות בחירה
18.0	

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 כולל ברשימה, מותרת רק באישור דיקן הפקולטה.

מקצועות החובה לכל תכנית

א. הנדסת מזון

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.	נק'
066217	066217
066237	066237
064209	064209

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

094591	094591
064111	064111
064416	064416
074073	074073
074076	074076
064210	064210
314530	314530
090056	090056
094810	094810
096110	096110
094113	094113
096410	096410
095420	095420
096630	096630

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

064508	064508
066505	066505
276413	276413

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

066217	066217
*134020	*134020
066504	066504

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בניו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

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

מקצועות חובה	119.5	נק'
מקצועות בחירה	30.5	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	

* או

3	-	3	4.0	015005 אגרוביולוגיה
---	---	---	-----	---------------------

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'	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
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב-שפת סי'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
13	10	2	19.0	

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפ. רגילות וחלקיות
2	1	-	2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים
2	1	-	2.5	134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
3	-	2	3.5	094480 סטטיסטיקה למהנדסים
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
-	5	-	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	2	2.5	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
15	7	7	21.0	

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
3	2	-	4.0	064106 תרמודינמיקה בהנדסת מזון *
3	-	-	3.0	064419 מיקרוביולוגיה כללית
2	2	-	3.0	014211 מבוא לזרימה **
2	-	2	2.5	094191 מבוא להנדסת תעשייה
1	-	-	1.0	095420 תקנים ומערכות תקינה
2	1	-	2.5	095411 עקרונות הנדסת איכות
16	6	2	19.5	

*או

3	2	-	4.0	034035 תרמודינמיקה 1
---	---	---	-----	----------------------

**או

15	6	1	064115	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1 לבוחרי התמחות במע' מזון וביוטכנולוגיה
----	---	---	--------	--

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	-	-	3.0	114053 פיסיקה 3
3	1	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3	2	-	4.0	015007 מכניקה יישומית 1
3	1	-	3.5	090056 התנהגות ארגונית
12	4	-	19.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה

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

** פעם בשנתיים.

⁽¹⁾ ניתן לבחור במקצוע אחד בין השניים.

תואר ראשון נוסף בביוולוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בביוולוגיה. 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 בביוולוגיה 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
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
134053	ביולוגיה של התא 2	2.0
134040	פיסיוולוגיה מולקולרית של הצמח	3.0
136086	פיסיוולוגיה של בע"ח	4.0
277006	או מבוא למערכות חישה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת הפקולטה לביוולוגיה השלמה ל-38.5 נק'.

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

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".

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
2.5	017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות	2	2	-	2.5
4.0	014927 מבוא לבקרה	2	2	-	2.5
1.5	015019 מעבדה לבקרה	1	3	2	4.0
2.5	035008 אוטומציה תעשייתית	2	1	2	1.5
2.5	034022 מבוא למכטרוניקה *	8.0			2.5
2.5	034034 הנע חשמלי **	20.5	2	6	2.5
15.5					

או

3.5	044109 מבוא להנדסת לחשמל	2.0	5	1	-
-----	--------------------------	-----	---	---	---

מקצועות בחירה

נק'	מקצועות בחירה	ה'	ת'	מ'	נק'
2.5	035009 חישיניים ומערכות מכשור	2	2	-	2.5
3.0	035033 מבוא למערכות משולבות חישנים	2	2	-	2.5
2.5	017005 חישת מיקרוגלים במע טבעיות	2	2	-	2.5
2.5	044104 הנדסת חשמל 2	3	3	-	3.5
3.5	124103 מעבדה בכימיה אנליטית 2	2	2	-	2.5
3.0	017003 מערכות ובקרה	2	2	-	3.0
3.0	017004 תכן מערכות ובקרה	7	4	5	20.0

ג. התמחות במערכות מכניות

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
4.0	015008 מכניקה יישומית 2	2	2	-	4.0
4.0	015011 דינמיקה	2	2	-	4.0
3.5	034030 תהליכי ייצור	2	2	-	3.5
3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ'1	20.0			3.5
15.0		20.0	2	5	

מקצועות בחירה

נק'	מקצועות בחירה	ה'	ת'	מ'	נק'
2.5	015012 תנודות	2	2	-	2.5
2.5	014925 תופעות מעבר במע' טבעיות	2	2	-	2.5
2.5	017002 תכונות פיסקליות של חומרים טבעיים	2	2	-	2.5
2.5	017011 טיפול בתוצרת חקלאית	2	2	-	2.5
2.5	015015 מתקני הובלה	2	2	-	2.5
3.0	034015 תכן מכני 1	2	2	-	3.0
3.0	015014 מערכות ומכונות הידראוליות ופנאומטיות	2	2	-	3.0
3.0	064217 אריזה של מזון ותרופות	2	2	-	3.0
2.5	017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות	2	2	-	2.5

ד. התמחות במערכות מידע

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
3.5	094223 מבנה נתונים ואלגוריתמים	2	2	-	3.5
3.0	094257 ניהול ובקרה של מ"מ	2	2	-	3.0
3.5	094221 תכן ויישום מע. מידע	2	2	-	3.5
3.5	094222 אפיון וניתוח מע. מידע	2	2	-	3.5
2.5	096220 הנדסת מסדי נתונים	2.0			2.5
16.0		15.5			

מקצועות בחירה

נק'	מקצועות בחירה	ה'	ת'	מ'	נק'
3.0	094334 סימולציה ספרתית	2	2	-	3.0
3.5	096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה	2	2	-	3.5
2.5	014931 ניהול פרויקטים	2	2	-	2.5
2.5	096270 ניהול איכות תוכנה	2	2	-	2.5
3.0	096110 ניהול כולל של איכות ופריון	2	2	-	3.0

סמסטר 6

014916	בדיקות ללא הרס	2	2	-	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	3	-	3.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
015021	מערכות מדידה	3	3	-	4.0
	מקצועות חובת התמחות או בחירה	8.0			8.0

סמסטר 7

014924	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	1	1	5	2.0
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור *	2	2	-	2.5
017023	ניתוח סיכונים הסתברותי **	2	2	-	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	3	-	3.5
095412	יסודות אמינות מערכות	2	2	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה	7	4	5	20.0

*** או**

095413	הנדסת בקרת איכות	2	2	-	2.5
--------	------------------	---	---	---	-----

**** או**

095415	ניתוח סיכוני בטיחות	2	2	-	2.0
--------	---------------------	---	---	---	-----

סמסטר 8

	מקצועות חובת התמחות או בחירה	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 הבחור 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

014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	2	-	2.5
014957	מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע	2	2	-	2.5
014925	תופעות מעבר במע' טבעיות	2	2	-	2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	2	-	2.5
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	2	2	-	3.5
014302	זיהום אויר	2	2	-	2.0
		15.5			

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

017006	חישה במערכות טבעיות	2	2	-	2.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2	2	-	2.0
017005	חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	2	2	-	2.5
017012	פיסיקה של סביבה נקבובית	2	2	-	2.5
015003	מבוא להנדסת שדה, מים וקרקע	3	3	-	3.0
014973	טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר	2	2	-	2.5
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	3	3	-	3.0
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבה	2	2	-	2.5
017007	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2	2	-	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	2	-	2.5
014952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2	2	-	2.5

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה מסלול	74.5	נק'
מקצועות בחירת מגמה וסלי התמחות	70.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
	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	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
<hr/>				20.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
3	1	-	6	054130 מבוא להנדסה כימית
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
1	1	-	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
4	1	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
2	-	-	2.5	074143 אקולוגיה למהנדסים
<hr/>				20.0

יש לבחור מגמת לימוד: תשתיות או תהליכים

מגמת תשתיות

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
3	2	-	4	014315 יסודות הנדסת הסביבה
3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפרנציאליות/ח
2	2	-	3.0	014211 מכניקת זורמים
-	-	5	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	2	2	4.0	234112 מבוא לשפת-שפת *C
2	1	-	2.5	134067 יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
<hr/>				20.5

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

סמסטר 4 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
2	1	1	3.0	014205 הידרוליקה
2	2	3	2.5	014313 מיקרוביולוגיה סב' ואפידמיולוגיה
2	2	-	2.5	014314 כימיה של מים
2	1	1	2.5	074101 מבוא לכימיה של הקרקע
3	2	-	4.0	074131 מכניקה יישומית 1
<hr/>				17.5

סמסטר 5 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
2	2	-	4	064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2	1	-	2.5	076905 תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית
2	2	-	3.0	014006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	2.5	016302 זיהום אויר
2	2	-	2.0	016327 פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים
3	2	-	4.0	205457 מבוא לתורת המבנה
<hr/>				16.0

סמסטר 6 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	-	4	014004 ניתוח מערכות
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2

ה. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

נק'	מקצועות חובה
4.0	064115 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1
3.0	064117 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2
3.0	064118 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3
3.5	064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
2.5	066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
16.0	

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

2.0	064522 מבוא לביוטכנולוגיה
4.0	064405 מיקרוביולוגיה של מזון
3.0	064324 אנליזה של מזון
3.0	064322 כימיה של מזון
3.0	066310 שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון
3.0	066217 אריזה של מזון ותרופות
2.5	066230 עקרונות הערכה אורגנולפטית של מזון
2.5	066237 גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות

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

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'	רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א.)
2	-	-	2.0	095414 בקרת איכות בתהליך
2	-	3	3.0	096110 ניהול כולל של איכות ופריון
2	1	2	2.5	096630 הגורם האנושי בניהול איכות
2	1	2	2.5	035030 אמינות מכנית: ניתוח ותכן
2	1	2	2.5	094810 בקרה משקית למהנדסים
2	-	2	2.5	096270 ניהול איכות תוכנה
2	1	2	2.5	096420 רגרסיה ותכנון ניסויים
2	1	2	2.5	096475 תכנון ניסויים וניתוחם
2	1	2	2.5	014931 ניהול פרויקטים
2	1	-	2.5	096430 מודלים סטטיסטיים באמינות
1	1	5	3.5	124103 מעבדה כימיה אנליטית 2 למהנדסים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		054203
3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	
2	2	-	3	תרמודינמיקה א'	054215
3	-	-	3	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	064409
3	2	-	4	מכניקה יישומית 1	074131
<hr/>					
16.5					

סמסטר 5 (חורף)

3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
3	1	-	3	תהליכי הפרדה 1 מ'	054307
2	2	-	3	תרמודינמיקה ב'	054315
2	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2	1	-	2	קינטיקה כימית	124414
<hr/>					
15.0					

סמסטר 6 (אביב)

3	1	-	3	תהליכי הפרדה 2	054305
-	-	3	10	מעבדה להנדסה כימית 1	054310
2	2	-	3	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	054314
-	-	2	4	מעבדת סימולציה	054330
2	1	-	4	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'	054371
3	1	-	4	עקרונות הנדסת ראקטורים	054403
2	-	-	4	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'	205303
<hr/>					
18.0					

סמסטר 7 (חורף)

2	1	-	4	שיקולים כלכליים	054401
2	1	-	4	תיכון וניתוח תהליכים מ'	054402
<hr/>					
5.0					

סמסטר 8 (אביב)

-	2	-	5	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	054474
<hr/>					
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 בתעשיה 1	054251
1	0			עבודה בתעשיה 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 תעשיה רעילים	054473
2	0			פעולות נבחרות במעבר חומר	056142
2	0			תופעות שטח וקולואידים	056166
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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		014212
2	2	-	4	מבוא להידרולוגיה הנדסית	
3	1	1	6	חומרי בנייה	014505
2	1	-	4	כלכלה הנדסית	014603
2	1	-	4	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'	054371
2	0	-	4	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב' 2	205303
<hr/>					
19.5					

סמסטר 7 (חורף)

-	2	-	5	סמינר בהנד' הסביבה ומשאבי מים	014300
<hr/>					
1.5					

סמסטר 8 (אביב)

-	2	-	5	פרויקט בהנדסת הסביבה	014301
-	2	-	-	פרויקט בהנדסת מים	014201
<hr/>					
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			טכנולוגיות 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, מטורולוגיה 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 אוויר	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)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
3	2	-	4	יסודות הנדסת הסביבה	014315
3	2	-	4	משוואות דיפרנציאליות ח	104213
3	1	-	4	פיסיקה 2	114052
-	-	5	4	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125102
2	2	2	4	מבוא לשפת-שפת C	234112
2	1	-	4	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	134067
-	2	-	1	חינוך גופני	394800
<hr/>					
21.0					

סמסטר 4 (אביב)

-	2	-	4	כימיה של מים	014314
---	---	---	---	--------------	--------

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 מולקולרית
- אריזה
- הנדסת רקמות
- אנזימולוגיה מולקולרית
- ננו-ביוטכנולוגיה
- ננו-אנקפסולציה ומיקרו-אנקפסולציה
- ביופולימרים
- הנדסת חלבון

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון"

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

- לסטודנטים חיצוניים ניתנת האפשרות להמיר את עבודת המחקר בעבודת גמר בהיקף של 12 נקודות, עם השלמת קורסים בהיקף של 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 ביוטכנולוגיה ומזון"

(ME ללא תזה)

התכנית מבוססת על לימוד מקצועות בלבד.

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. 04-8293068/9

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

<http://www2.technion.ac.il/biotech>