

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית".

הפקולטה לביולוגיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שוסטר גד

פרופסורים

אסרף יהודה
בזיה עודד
גליקמן מיכאל
גפשטיין שמעון
הורביץ בנימין
זילברשטיין דן
פודביליץ בנימין
קישוני רועי

קסל דן

רון דינה

רייטר יורם

שוסטר גד

פרופסורים חבריים

אדמון אריה

איתן גרא

ארד זאב

מלמד פיליפה

מנדל-גוטפרוינד יעל

קסיר יונה

מרצים בכירים

איוב נביה

עליאן אכרם

הראל אמנון

הרן טלי

חן ארנון

ינאי איתי

לינדל דבי

סבלדי-גולדשטיין סיגל

ערבה יואב

קפלן אריאל

פרופסורים אמריטי

בן-ישי רות

גרשון דוד

ורבורג מיכאל

ליפשיץ אליעזר

מנור חיים

מדעי המעבדה הרפואית

(בשיתוף עם הפקולטה לרפואה)

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה:

רפואה מעבדתית הינה תחום מומחיות המשלב בין מדעי החיים ומדעי הרפואה. הלימודים בתוכנית זו נועדו להכשיר תלמידים ברמה אקדמית לעבודה במעבדות רפואיות. מטרתה של המעבדות הרפואית האקדמית לשפר את היכולת של המעבדות הרפואיות, לסייע לאבחון רפואי מהיר ומדויק יותר וכמו כן, ליישם ידע שנצבר במחקרים לפיתוח כלים מתקדמים בתחום זה. הבוגרים ירכשו ידע באבחון רפואי מסייע שיאפשר להם להשתלב בעבודה במעבדות רפואיות, בהן קיים צורך רב בעובדים בעלי השכלה אקדמית מתאימה. למסלול זה יתרון בקבלת הרישוי לעובדי מעבדות רפואיות בישראל עפ"י חוק.

המסלול לתואר במדעי המחשב עם התמקדות

בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה למדעי המחשב.

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

(בשיתוף עם הפקולטה להנדסה כימית)

היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון, (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים 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". הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

(בשיתוף המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים)

לאור המחסור במורי ביולוגיה, מעודד הטכניון את הסטודנטים לשלב לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, במקביל ללימודי התואר הראשי בפקולטה. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

במסגרת ההשלמה ניתן לבחור בארבעת הקורסים הבאים, שהם מקצועות חובה לקראת תעודת הוראה בביולוגיה, כמקצועות בחירה מומלצת במסלול ביולוגיה (כלומר ניתן לקחת אותם כבחירה פקולטית): דרכי הוראת ביולוגיה 1, דרכי הוראת ביולוגיה 2, סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה, מעבדת הוראה – ביולוגיה.

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביולוגיה

הלימודים בפקולטה מדגישים את לימודי הביולוגיה המולקולרית המהווה בסיס לתעשייה הביוטכנולוגית המודרנית. תוכנית הלימודים לסטודנטים להסמכה מכילה לימודי יסוד במתמטיקה, פיסיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, כימיה וכן קורסים בביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, ביולוגיה התפתחותית והנדסה גנטית, המהווים את יסוד הביולוגיה המולקולרית המודרנית. בנוסף מקבל התלמיד רקע בביולוגיה של בעלי חיים, פיסיולוגיה, ביופיסיקה, מיקרוביולוגיה, אימונוולוגיה, אקולוגיה ומדעי הצמח. כמו-כן תלמידים המעוניינים בהתמחות בשטח הביולוגיה המולקולרית וההנדסה הגנטית יכולים להרשם למגמה המדגישה כיווני התמחות אלו.

סטודנטים משתלמים לתואר שני ושלישי בוחרים בנושא מחקרם ועוסקים בו בהנחיית חבר סגל המומחה לשטח. סטודנטים אשר, בנוסף ללימודי הביולוגיה, ישתלמו גם בלימודי הוראה, יזכו בתעודת הוראה בביולוגיה לבית הספר העל-יסודי.

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית

(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביולוגיה או בכימיה לפי בחירתו.

תוכנית לימודים מעודכנת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	118.5 נק'
מקצועות בחירה	14.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'
סה"כ	141.0 נק'

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
4	2	-	6	מתמטיקה למדעי החיים
3	2	-	5	יסודות הכימיה
3	-	-	-	ביולוגיה 1
2	-	-	-	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית
-	2	-	-	חינוך גופני
4	-	-	3	אנגלית טכנית
16	6	-	14	

* אנגלית מדעית 1 רק לחייבים	324021
* אנגלית מדעית 2 רק לחייבים	324022

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 2
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה***
4	2	-	-	כימיה אורגנית
3	1	-	5	גנטיקה כללית
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים
15	7	5	17	

* אנגלית מדעית 2 רק לחייבים	324022
*** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
3	1	-	4	פיזיקה 2 ביולוגים
2	1	-	5	ביולוגיה מולקולרית
3	1	-	3	מסלולים מטבוליים
1	5	5	-	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2	2	-	2	מבוא למחשב Matlab או
2	2	-	2	מבוא למחשב (שפת C)
-	2	-	-	חינוך גופני
11	7	7	12	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
2	-	-	-	אנדוקרינולוגיה
1	-	5	-	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
3	1	-	-	פיזיולוגיה
2	1	-	-	בקרת הביטוי הגנטי
3	1	-	4	ביולוגיה של התא
3	3	-	5	היסטולוגיה
1	2	-	-	ביוסטטיסטיקה
15	5	8	14	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
3	1	-	4	מבוא לרפואה מעבדתית
3	-	-	6	פתולוגיה
-	-	3	-	מעבדה אימונולוגית
4	3	-	4	בקטריולוגיה
4	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית
14	1	6	18	

127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
127427	מצב מוצק מורחב	3.5
127428	מבוא למצב מוצק	2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127433	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח	3.0
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	3.0
127708	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	כימיה אורגנומכתתית בסינתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)	2.5
127735	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית	2.0
128716	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0

- (1) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבה כבחירה פקולטית.
- (2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (3) קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.
- (4) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים. בחירת 124910 אינה מאפשרת בחירת הקורסים הבאים: 124605, 124902.
- (5) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתוכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה: מול במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

2.5	4	-	1	2	הנדסה גנטית	134132
2.0	2	-	-	2	אבולוציה	134133
2.0	2	-	-	2	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014
2.0	-	-	-	2	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.5	-	-	1	2	ביופיסיקה מולקולרית	134136
2.0	-	-	-	2	פרקים נבחרים בניורוביולוגיה	136016
2.0	-	-	-	2	מחזור התא	136021
2.5	-	-	1	2	אבולוציה של הגנום	136031
2.0	-	-	-	2	ביולוגיה מערכתית	136032
3.0	2	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.5	2	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	136105
2.5	-	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
2.0	3	-	-	2	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424

* מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.



3.5	2	3	1	2	רפואה מעבדתית	274072
1.0	2	1	-	1	פריזיולוגיה	274314
3.0	2	-	-	3	וירולוגיה לרפואנים	274332
1.5	1	1	-	1	מיקולוגיה	274350
4.0	-	1	-	4	המטולוגיה: פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	274354
4.0	6	-	-	4	ביוכימיה קלינית	276310
17.0	13	6	1	15		

סמסטר 7 274075

מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית
דרישות קדם: השתתפות בסטג' מותנית בסיום כל קורסי החובה. כמו כן, מומלץ לסיים גם את קורסי הבחירה לפני הסמסטר השביעי, משום שלא ניתן יהיה לקחת קורסים שיתקיימו בשעות הסטג'.

חלק א': ארבעה שבועות ברוטציה בכל אחת מהמעבדות הקליניות המרכזיות: ביוכימיה, המטולוגיה, מיקרוביולוגיה. רוטציה זו תתבצע במספר מרכזים רפואיים בצפון הארץ.

חלק ב': יתרת השבועות בסמסטר יהיו בחירה חופשית בהסתכלות במעבדות קליניות: אימונולוגיה, אנדוקרינולוגיה, בנק הדם, גנטיקה, וירולוגיה, טוקסיקולוגיה, פתולוגיה, ציטולוגיה.

קורסי בחירה של הפקולטה לרפואה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'			
2.0	-	-	-	2	תולדות הרפואה	275200
2.0	-	-	-	2	רפואה והלכה	275202
1.5	-	-	-	2	פסיכולוגיה וסוציולוגיה לרפואנים	274232
2.0	2	-	-	2	אפידמיולוגיה	274318
3.0	3	-	-	3	רפואת שינה	276001
2.0	2	-	-	2	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	276307
2.0	-	-	-	2	פתוגנה של מחלות זיהומיות	276416
2.0	3	3	-	1	שיטות מולקולר. בגנטיקה של האדם	276417
2.0	2	-	-	2	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה	276431
3.0	-	-	-	3	מבוא למערכות חישה	277006
2.0	1	-	-	2	תכנון ומחקר ועיבוד נתונים	277010
2.0	1	-	-	2	בריאות הציבור	277210
2.0	1	-	-	2	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	277211
2.0	-	-	-	2	לינפומטאינים וטרשת עורקים	277426
2.0	2	-	-	2	תקשורת הורמונלית	277450
2.0	2	-	-	2	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם**	277460
3.0	4	-	-	2	מבוא ליישומי מחש ב במחקר הרפואי	278450
2.0	-	-	-	2	מבוא להנדסה רפואית 1	334001

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

3.0	-	-	-	3	תזונה	064603
2.0	-	-	-	2	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2.0	-	-	-	2	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2.0	-	-	-	2	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	066513
3.0	3	-	2	2	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	066517
4.0	-	-	-	2	כימיה פיסיקלית לרפואנים	124510
2.0	4	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	134039
4.0	8	12	-	-	פריקט מחקר בביולוגיה *	134049
2.0	3	6	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	-	-	-	2	הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0	-	-	-	2	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	134130