

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	מסלולים מטבוליים 134113
2	2	-	3.0	פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים 276011
3	1	-	3.5	יסודות תכן ביו-חשמלי 334022
2	1	-	2.5	מתא לרקמה 336022
2	2	-	3.0	יסודות אופטיקה ופוטוניקה 336533
2	2	-	3.0	תופעות מעבר במערכות פיזיולוגיות 337403

18.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1 335001
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי 335010
1	-	2	1.5	פרויקט קליני-הנדסי 335016

6.5

בסמסטר זה מומלץ ללמוד 094423 מבוא לסטטיסטיקה (נק' 3.5) הנחוץ כבחירה פקולטית במגמת הנדסת רקמות וביו-חומרים.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	9	4.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1 334014
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2 335002

6.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3 335003
-	-	9	3.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2 335015

5.0

הערות

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאד לקחתם עפ"י התכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

מאחר שיתכנו שינויים עתידיים בתכנית הלימודים חובה על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 35.0 נק'.

על הסטודנט ללמוד 2 מגמות לפחות, 5 קורסים בכל מגמה.

לפחות 8 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה.

חלק מהקורסים יוכרו ביותר ממגמה אחת.

קורסי הבחירה כוללים קורסי התנסות במעבדה מתקדמת, קורס מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4 וקורס ביזמות. קורסי המעבדה המתקדמת מתקיימים במעבדות החוקרים, בתאום עם החוקר ובאישור מרכז לימודי הסמכה. קורס מעבדה מתקדמת אחד יוכר כבחירה פקולטית והשני כבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
-	-	6	2.0	מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית 1 334019
-	-	6	2.0	מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית 2 334020
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4 335004
2	1	-	2.0	קורס יזמות 336543

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל * 044102
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' 104018
3	1	-	3.5	פיזיקה 1 מ' 114071
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	-	-	5.0	חדו"א 2 ת' 104013
2	1	-	2.5	מד"ר ת' 104135
3	1	-	3.5	פיזיקה 2 114052
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1 ב' *124801
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C 234112
3	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033

20.5

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות ינתנו במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות" 334021 (נק' 1.0) כבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
4	3	-	5.5	תורת המעגלים החשמליים 044105
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרלי 104221
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פורייה 104223
2	1	-	2.5	כימיה פיזיקלית 1 ב' 124503
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה 134019
2	-	-	2.0	מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו' 274001
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800

21.0

* ניתן ללמוד 125801 כימיה אורגנית (נק' 5.0) הנחוץ כקדם בחלק מקורסי ביולוגיה המופיעים כבחירה פקולטית במגמת הנדסת רקמות וביו-חומרים. הנקודות העודפות יחשבו כבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	2	-	4.0	אותות ומערכות 044131
3	2	-	4.0	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה למהנדסים 336537
2	1	-	2.5	יסודות של חומרים רפואיים 334221
2	2	-	3.0	מכניקת זורמים ביולוגיים 335009
3	2	-	4.0	יסודות הביומכניקה 334222

17.5

בסמסטר זה מומלץ ללמוד את הקורסים הבאים במסגרת בחירה פקולטית: "מפגשים עם התעשייה" 334331 (נק' 1.0) "מבוא להסתברות ח" 104034 (נק' 3.5) הנחוץ כבחירה פקולטית במגמת הדמיה ואותות רפואיים ובמגמת ביומכניקה וזרימה

2.5	-	1	2	זרימה במערכת הנשימה	*336539
2.5	-	1	2	תכן מכשור רפואי ממוחשב	336540
2.5	-	1	2	זרימה במערכת הקרדיווסקולרית	*336541
3.0	-	2	2	אנליזה נומרית מ'	034033
2.5	-	1	2	מבוא לרובוטיקה	035001
2.5	-	1	2	שימוש המחשב בתורת הזרימה	035189
2.5	-	1	2	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	036049
3.0	-	-	3	קינמטיקה בביומכניקה ורובוטיקה	036072
3.0	-	-	3	אלקטרו קינטיקה בנו-ומיקרו-זרימה	036076
4.0	-	2	3	דינמיקה	084225
3.5	-	1	3	מכניקת מוצקים	084505
3.0	-	2	2	אלמנטים סופיים בהנדסה אורונאוטי	086574
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
*ראה הערה בקורסי חובה במגמה.					

מגמת הנדסת רקמות וביו-חומרים

מגמה זו חובה ללמוד לפחות 5 קורסים

ה'	ת'	מ'	נק'		
לפחות 2 מהקורסים:					
2.5	-	1	2	ננוחלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	336021
2.5	-	1	2	ביו-הנדסה של התא	336517
2.5	-	1	2	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	336529
ואת הקורס:					
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
קורסים נוספים במגמה:					
2.5	-	1	2	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	336326
2.5	-	1	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה ובביוט'ק'	336405
2.5	-	1	2	ביומכניקה של רקמות	336509
2.5	-	1	2	ביו-הנדסה של התא	336517
2.5	-	1	2	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	336520
3.5	-	1	3	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	336521
2.5	-	1	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	336531
2.5	-	1	2	עקרונות ביו-הנדסיים לחישת מולקולות	336538
2.5	-	1	2	מעגלים גנטיים	336544
3.0	-	2	2	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים	035021
2.5	-	1	2	פולימרים וישומיהם בביוטכנולוגיה	054413
3.5	-	1	3	גנטיקה כללית	134020
2.5	-	1	2	ביולוגיה מולקולארית	*134082
2.5	-	1	2	בקרת הביטוי הגנטי	134119
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
2.5	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	136105
4.0	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית	276413
*מצריך קדם כימיה אורגנית 125801					

מגמה חוץ פקולטית –

מגמת התמחות משנית ביזמות

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר החמישי ללימודיהם.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק', כאשר 2.0 נק' יחשבו כמקצועות בחירה חופשית, 2.0 נק' (קורס 336543) יחשבו כמקצוע בחירה פקולטי ו- 5.5 נק' יהיו מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (כלומר 165.5 נק').
- בקרת הרישום למגמה והשלמת הדרשות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה. לסטודנט שיסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה מגמה משנית זו.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תכנית ההתמחות המשנית:

- פרויקט ביזמות: הכנת תכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) – 3.0 נק'
- שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:
- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) – 2.0 נק'
 - ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) – 2.5 נק'
 - ג. יזמות בהנדסה ביו-רפואית (336543) – 2.0 נק'

מגמת הדמיה ואותות רפואיים

מגמה זו חובה ללמוד לפחות 5 קורסים

ה'	ת'	מ'	נק'		
לפחות 2 מהקורסים:					
2.5	-	1	2	תופעות ביו-חשמליות	336020
2.5	-	1	2	יישומי אופטיקה ביו-רפואית	336023
3.0	-	2	2	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	336208
2.5	-	1	2	עקרונות הדמיה	336502
3.0	-	2	2	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522
ואת הקורס:					
3.5	-	1	3	מבוא להסתברות ח'	104034
קורסים נוספים במגמה:					
2.5	-	1	2	ניתוח תהליכים במערכת הראיה	336214
2.5	-	1	2	אולטראסאונד ברפואה	336325
2.5	-	1	2	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	336326
2.0	-	-	2	עקרונות תהודה מגנטית	336504
3.5	-	1	3	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	336521
2.5	-	1	2	מכשור רפואי, סטנדרטים ובטיחות	336523
2.5	-	1	2	עקרונות ביוהנדסיים לחישת מולקולות	336538
2.5	-	1	2	תכן מכשור רפואי ממוחשב	336540
2.5	-	1	2	מעגלים גנטיים	336544
2.5	-	1	2	רפואה גרעינית ורדיותרפיה	336545
3.0	-	2	2	אנליזה נומרית מ'	034033
3.0	-	1	2	מבוא למערכות תכנה	044101
3.0	-	1	2	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
3.0	-	1	2	אותות אקראיים	044202
3.0	-	1	2	רשתות עצביות ביולוגיות-חישוביות	046041
3.0	-	1	2	מערכות לומדות	046195
3.0	-	1	2	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
3.0	-	1	2	עיבוד וניתוח תמונות	046200
3.0	-	1	2	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	-	1	2	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.0	-	1	2	עיבוד ספרתי של אותות	046745
3.0	-	1	2	אלגורית' ויישומים בראייה ממוחשבת	046746
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423

מגמת ביומכניקה וזרימה

מגמה זו חובה ללמוד לפחות 5 קורסים

ה'	ת'	מ'	נק'		
לפחות 2 מהקורסים:					
2.5	-	1	2	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	336021
3.0	-	2	2	מעבר חום במערכות ביולוגיות	336518
3.0	-	2	2	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522
2.5	-	1	2	אולטראסאונד טיפולי	336535
2.5	-	1	2	זרימה במערכות הנשימה	*336539
2.5	-	1	2	זרימה במערכת הקרדיווסקולרית	*336541
*רק קורס 1 מהמסומנים יחשב כחובה, השני יוכל להחשב כבחירה במגמה.					
ואת הקורס:					
3.5	-	1	3	מבוא להסתברות ח'	104034
קורסים נוספים במגמה:					
2.5	-	1	2	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	336326
2.5	-	1	2	ביומכניקה של רקמות	336509
2.5	-	1	2	ביו-הנדסה של התא	336517
2.5	-	1	2	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	336520
3.5	-	1	3	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	336521