

0553 המחלקה להנדסה ביו-רפואית

ראש המחלקה: פרופ' ישראל גנות

חברי סגל המחלקה - תחום פעילות

פרופ' דוד אלעד

בניין למחקר רב-תחומי, 408, טל' 6408476, elad@eng.tau.ac.il
זרימות פיזיולוגיות: זרימת אוויר בנשימה, ביו-מכניקה של ריאות, מעבר חום ומסה בחללי האף, ביו-מכניקה וביו-זרימה במערכת הרבייה.

פרופ' עופר ברנע

בניין למחקר רב-תחומי, 308, טל' 6408658, barneao@eng.tau.ac.il
מערכת הלב וכלי הדם, מודלים וסימולציות של מערכות פיזיולוגיות, עיבוד אותות רפואיים, מדידות ומכשור ברפואה.

פרופ' ישראל גנות

בניין למחקר רב-תחומי, 414, טל' 6406711, gannot@eng.tau.ac.il
דיאגנוסטיקה רפואית לא פולשנית באמצעות אופטיקה ולייזרים. אינטראקציית לייזר-רקמה. דימות תרמי, ספקטרוסקופיה, מגנטו-אופטו-אקוסטיקה.

פרופ' עמית גפן

בניין למחקר רב-תחומי, 407, טל' 6408093, gefen@eng.tau.ac.il
ביומכניקה ואדפטציה של רקמות ביולוגיות, ביומכניקה של מערכת השלד והשרירים, התנהגות מכאנית של רקמות בריאות ושינויים בהתפתחות מחלות ופציעות.

ד"ר חייט גרינשפן

בניין למחקר רב-תחומי, 309, טל' 6407398, hayit@eng.tau.ac.il
עיבוד וניתוח תמונות רפואיות; עיבוד תמונה, ראייה ממוחשבת, מערכות סיווג ולמידה; מערכות הדמיה: Ultrasound, MRI, CT; עיבוד תמונה במערכות דינמיות; אחסון ואחזור מידע ויזואלי על סמך תוכן במאגרי תמונות.

פרופ' מיטל זילברמן

בניין למחקר רב-תחומי, 413, טל' 6405842, meitalz@eng.tau.ac.il
ביו-חומרים פולימריים מתכלים סינטטים וטבעיים, התקנים רפואיים מושתלים משחררי תרופות ליישומים שונים, השפעות תהליך-מיקרומבנה-תכונות בביו-פולימרים מתכלים ויצבים, הנדסת רקמות.

ד"ר שרון זלוצ'יבר

בניין למחקר רב-תחומי, 405, טל' 6409940, sharonz@eng.tau.ac.il
מודלים מתמטיים ופיסיקליים של הולכה חשמלית בלב ובמערכת העצבים, מידול תעלות יונים, פתולוגיות של הולכה חשמלית – תופעת ההחזרה, רוטור ו-spiral waves, שדות אלקטרו-מגנטיים ברקמה ביולוגית, עכבה חשמלית, פתרונות נומריים למד"ח.

ד"ר אורי נבו

בניין למחקר רב-תחומי, 411, טל' 6407542, nevouri@eng.tau.ac.il

חקר מוח, דימות ממושקל דיפוזיה (Diffusion Weighted Imaging), כימות תנועת מולקולות מים בתאי עצב, ביו-פיזיקה של תאי עצב, עקה בתאי עצב, NMR ודימות בשדה נמוך ולא הומוגני, מודלים של אוטואימוניות ושאלת עצמי-זר במערכת החיסון.

פרופ' שמעון עבוד

בניין למחקר רב-תחומי, 306, טל' 6407397, abboud@eng.tau.ac.il

עיבוד ספקטרלי של אותות א.ק.ג., מודלים של הפעילות החשמלית בלב ובמוח, ניתור הפעילות החשמלית של הלב בעוברים, אנליזה של אותות פיזיולוגיים בעלי משרעת נמוכה, אנליזה של פלוקטואציות במערכות ביולוגיות, עיבוד תמונות מוח לפתרון בעיות חוסר סימטריה, טל-רפואה, ביו-טכנולוגיה.

פרופ' (אמריטוס) שמואל עינב

בניין למחקר רב-תחומי, 409, טל' 6409418, einav@eng.tau.ac.il

זרימה במערכות ביולוגיות, זרימת דם בלב ובמערכת כלי הדם, עזרי לב מלאכותיים, מודלים נומריים של מערכת כלי הדם, התפשטות גלי לחץ, מאמצי גזירה ופעולתם על תאים ורקמות ביולוגיות, הנדסת רקמות.

פרופ' מיקי שיינוביץ

בניין למחקר רב-תחומי, 412, טל' 6409451, mickeys@post.tau.ac.il

מחקרים בפיזיולוגיה קרדיוסקולרית הכוללים שימוש בציטוקינים ובמח עצמות לשיפור הספקת הדם ותפקוד שריר הלב, הלב במצבים של איסכמיה, אוטם שריר הלב ואימון גופני; העברה ברנית של תרופות תוך שימוש במגנט חיצוני ואולטרהסאונד.

תמי ליפקין-צור, מזכירת מחלקה

בניין למחקר רב-תחומי, 309, טל' 6408123, פקס 6407939, tami@eng.tau.ac.il

ההנדסה הביו-רפואית, היא דיסציפלינה המקדמת ידע בהנדסה, ביולוגיה ורפואה לשיפור הבריאות האנושית דרך לימוד ומחקר רב תחומי אשר משלבים את מדעי ההנדסה, מדעי הרפואה והטיפול הרפואי-קליני.

ההנדסה הביו-רפואית כוללת:

רכישת ידע והבנה של מערכות החי דרך ישום של טכניקות ניסוייות ואנליטיות המבוססים על שיטות הנדסיות.

פיתוח של מכשור חדש, אלגוריתמים, תהליכים ומערכות המקדמות את הביולוגיה והרפואה והמשפרים את הטיפול הרפואי.

ההנדסה הביו-רפואית, באוניברסיטאות בארץ ובעולם, צמחה מתוך תחומי ההנדסה המסורתיים, התפתחה והפכה לתחום עצמאי העומד בפני עצמו. באוניברסיטת תל-אביב, הוגדרה ההנדסה הביו-רפואית כתחום מועדף. התעשייה בתחום זה מתפתחת במהירות רבה ומספר החברות המוקמות לפיתוח רעיונות חדשניים בתחום הרפואי גדל בקצב מסחרר.

אוניברסיטת תל-אביב מהווה מוקד אופטימלי למחקר והוראה בתחום ההנדסה הביו-רפואית. בקמפוס מצויות הפקולטות להנדסה, מדעים מדויקים, רפואה ומדעי החיים המקיימות פעילות מדעית ברמה גבוהה. באזור, מספר רב של מרכזים רפואיים המקיימים קשרי מחקר עם האוניברסיטה, וכן מספר רב של חברות תעשייתיות בתחום ממוקמות באזור המרכז.

תכנית לימודי ההמשך במחלקה להנדסה ביו-רפואית באוניברסיטת תל-אביב כוללת תכניות לתואר שני ושלישי בארבעה תחומי לימוד עיקריים: ביו-חומרים, ביו-מכניקה ביו-אלקטרוניקה וביו-אופטיקה. המחלקה מציעה שני מסלולי לימוד לתואר שני: עם עבודת גמר (תזה) וללא עבודת גמר. כמו כן, ניתן לשלב לימודים לתואר שני בהנדסה ביו-רפואית עם חטיבת לימודי ניהול.

תכנית התואר כוללת לימוד של שיטות מחקר ופיתוח, שיטות מדידה, מכשור, אלגוריתמים ומודלים הנדסיים בתחומים השונים של הרפואה והביולוגיה.

המחלקה שומרת על קשר עם התעשייה על ידי שילוב נושאים יישומיים בתכנית הלימודים ובעבודות הגמר.

המחלקה פתוחה גם לבוגרי הפקולטות שאינן הנדסיות כגון: מדעים מדויקים ורפואה ומדעי החיים, הנדרשים להשלים קורסים בתחומי ההנדסה הביו-רפואית ובתחום מדעי החיים – על פי הרקע של התלמיד ועל פי מסלול לימודיו.

0553 המחלקה להנדסה ביו-רפואית

תכנית הלימודים

המחלקה מציעה שני נתיבי לימוד לתואר שני "מוסמך אוניברסיטה בהנדסה ביו-רפואית" M.Sc.

קורסי קדם לתכנית

תלמידים חדשים בשנת תשס"ט חייבים לעמוד בהצלחה בקורסי קדם לתכנית בכל מסלולי הלימוד (למעט בוגרי תואר ראשון B.Sc בהנדסה ביו-רפואית).

1. נתיב מחקרי

- נתיב זה מיועד לבוגרי תואר ראשון בהנדסה וכן לבוגרי מדעים מדוייקים, מדעי החיים ורפואה, ומדעי המחשב (תלמידים חיצוניים בלבד). הדרישות לקבלת התואר במסלול זה:
- סיום קורסים בהיקף 24 נ"ז לפחות בהתאם לתכנית הלימודים במוצע 75 לפחות.
 - כתיבת עבודת גמר (תזה), בהיקף 12 שעות, בהתאם לתקנון לתארים מתקדמים – תואר שני.
 - השתתפות בסמינרים מחלקתיים בהיקף 14 סמינרים.

2. נתיב פרויקט גמר

- הדרישות לקבלת התואר במסלול זה:
- צבירת 36 נ"ז לפחות בהתאם לתכנית הלימודים במוצע 75 לפחות.
 - ביצוע פרויקט בהיקף 3 נ"ז¹.
 - השתתפות בסמינרים מחלקתיים בהיקף 14 סמינרים.

פירוט שלבי הלימוד, תנאי מעבר משנה לשנה, חובות לימודים בכל שלב ותנאי מעבר לשלב "מן המניין" ראה תקנון תאר שני.

שלבי הלימודים:

ככלל, לימודי התואר השני בפקולטה להנדסה כוללים שני שלבים: הראשון – "לימודי צבירה" והשני – לימודים "מן המניין". תלמידים ב"זמן מלא" יתקבלו ישירות לשלב "מן המניין". מועמדים לתואר שני הנדרשים ללימודי השלמה – יתקבלו ללימודי השלמה.

יש לסיים את הלימודים בשלב הצבירה במהלך שלוש שנים אקדמיות לכל היותר. בכל שנה במהלך לימודי הצבירה יש ללמוד לפחות 3 קורסים.

תלמיד בשלב לימודי הצבירה חייב לסיים בהצלחה את קורסי החובה של המחלקה (לרבות רישום חוזר לאחר כשלון - אם נדרש) לא יאוחר מתום הסמסטר הרביעי ללימודיו. מומלץ לכן להירשם לכל קורסי החובה במהלך השנה הראשונה ללימודים, כך שניתן יהיה לתקן כשלון, במידה ויהיה כזה, עד תום השנה השנייה ללימודים. הערה: הקורסים הנצברים יהיו בציון ממוצע של 70 לפחות, וכן נדרש לסיים בהצלחה את כל קורסי החובה של בית הספר/המחלקה.

תלמיד בשלב לימודי הצבירה העובר ללימודים ב"זמן מלא" יעבור למעמד "מן המניין".

בכל נתיב לימודים על התלמיד ללמוד לפחות 25% מתוכנית הלימודים, קורסים הנדסיים (למעט קורסים בניהול), במעמד "מן המניין".

חובה בתכנית

תכנית הלימודים כוללת שיעורי חובה לכל התלמידים ושיעורים מחלקתיים לבחירה. ניתן לקחת מקורסי הבחירה בהתאם לעמידה בדרישות הקדם ואישורו של המנחה.

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	שעות לימוד	דרישות קדם	מתקיים בסמס'
שיעורי חובה					
חובה ללמוד שני קורסים מקורסי המתמטיקה הבאים. מנחה רשאי להציע המרת אחד משני הקורסים בקורס מתמטי אחר באותה רמה.					
0510.5001	משוואות דיפרנציאליות ואינטגרליות	3	3		א
0510.5002	אנליזה פונקציונלית	3	3		ב
0510.6202	תורת השיערוך	3	3	אותות אקראיים ורעש	ב
0553.5000	סמינר מחלקתי	-	-		א/ב
שיעורים מחלקתיים					
0553.5326	ביו-זרימה מתקדם ²	3	3	זרימה במערכות ביולוגיות ופיזיולוגיות	-
0553.5328	ביו-חומרים מתקדם ³	2	2	קורס בסיסי בכימיה	-
0553.5329	נושאים מתקדמים בביו-חומרים ⁴	3	3	ביו-חומרים או מבוא להנדסת חומרים	-
0553.5332	התקנים ביו-רפואיים מושתלים משחררי תרופות	3	3	ביו-חומרים או מבוא להנדסת חומרים	ב
0553.5341	ביו-מכניקה של מערכת הנשימה ⁵	3	3	ביולוגיה של התא; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	-
0553.5343	זרימה במערכת הקרדיווסקולרית ⁶	2	2	זרימה במערכות ביולוגיות ופיזיולוגיות	-
0553.5344	נושאים נבחרים בביו-מכניקה של רקמות ביולוגיות	3	3	ביולוגיה של התא; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2); הנדסת תאים ורקמות	ב
0553.5345	הנדסת רקמות ותאים - מתקדם ⁷	2	2		-
0553.5346	הפתומכניקה של פציעה ומחלה ברקמות והמכנופיזיולוגיה של ריפוי ⁸	3	3	ביומכניקה; ביו-חומרים; הנדסת רקמות ותאים	-
0553.5347	מבוא למערכת השמיעה ⁹	2	2		-
0553.5349	מנגנוני ויסות ובקרה במערכת הכלילית ¹⁰	3	3	מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	-
0553.5354	ביו-מכניקה של מערכת הרבייה	3	3	ביולוגיה של התא; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	א
0553.5355	נושאים מתקדמים בביו-מכניקה ¹¹	2	2	ביו-מכניקה; זרימה במערכות ביולוגיות ופיזיולוגיות	-
0553.5360	ביו-מכניקה של העצם ¹²	3	3	ביולוגיה של התא; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	-
0553.5362	פיזיולוגיה של המאמץ	3	3	מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	ב
0553.5363	מבנים טכנולוגיים בהנדסת רקמות	3	3	ביו-מכניקה; ביו-חומרים; הנדסת תאים ורקמות	א

-		3	3	פרמקולוגיה ¹⁵	0553.5364
א	מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)	3	3	תהליכים ביו-חשמליים ועצביים	0553.5525
א	אותות חשמליים והולכה חשמלית בתאים	3	3	שיטות הנדסיות לסימולציה ומדידה של הפעילות החשמלית בלב	0553.5527
-		3	3	מודלים אנלוגיים חשמליים של מערכות זרימה פיזיולוגיות ¹⁴	0553.5530
-	אופטיקה וליזרים ברפואה; התפשטות גלים ברקמות ביולוגיות; שיטות אבחנה אופטיות ברפואה (מומלץ)	3	3	תכנון מערכות ביו-פוטוניות ¹⁵	0553.5532
ב	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	3	3	ראייה ממוחשבת - יישומים ברפואה	0553.5535
-	ניתוח תמונות בספריות דיגיטליות	3	3	ניהול מאגרי תמונות רפואיים ¹⁶	0553.5540
-	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	3	3	ניתוח תמונות בספריות דיגיטליות ובמאגרים רפואיים ¹⁷	0553.5547
ב	אינטראקציה לייזר רקמה	3	3	שיטות אבחנה אופטיות ברפואה	0553.5548
ב		3	3	נושאים מתקדמים בהנדסה ביו-רפואית: מודלים מתמטיים של התכונות הלב	0553.5553
-	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	2	2	עיבוד אותות ותמונות רפואיות ¹⁸	0553.5555
-	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	3	3	נושאים מתקדמים בדימות ועיבוד תמונות רפואיות (1) ¹⁹	0553.5556
-	תהליכים ביו-חשמליים ועצביים; עיבוד אותות של מערכות ביולוגיות	2	3	נושאים מתקדמים בביו-אלקטרוניקה ²⁰	0553.5560
-	עיבוד ספרתי של תמונות - עקרונות	3	3	נושאים מתקדמים בדימות ועיבוד תמונות רפואיות (2) ²¹	0553.5561
-	אותות חשמליים והולכה חשמלית בתאים; לייזרים ואופטיקה ברפואה	3	3	נושאים מתקדמים במידול תעלות יונים והולכה חשמלית לא-ליניארית ²²	0553.5562
-	מערכת פיזיולוגית בגוף האדם (2); עיבוד תמונות רפואיות (1)	3	3	ראייה - מנגנונים ואלגוריתמים ²³	0553.5563
א	במסלול עם פרויקט (ללא עבודת גמר)	3		סמינריון מחקר בהנדסה ביו-רפואית	0553.7999
-		3	3	ביו-חומרים ²⁴	0540.6202
ב	מומלץ למסלול עם עבודת גמר	2+2	2	כתיבה טכנית אנגלית לתואר שני	0550.6200
א	רמה מקבילה ²⁵	4	3	התפשטות גלים ברקמות ביולוגיות	0555.3240
ב	רמה מקבילה ²⁶	4	3	עיבוד תמונות רפואיות (2)	0555.4520
ב	רמה מקבילה ²⁷	4	3	אותות חשמליים והולכה חשמלית בתאים	0555.4560
ב	רמה מקבילה ²⁸	4	3	מבוא הנדסי לדימות על ידי תהודה מגנטית	0555.4570
ב	רמה מקבילה ²⁹	4	3	ביו-חומרים פולימריים	0555.4630

				ותאימותם	
ב	³⁰ רמה מקבילה	4	3	אברים ומשתלים מלאכותיים	0555.4650
א	³¹ רמה מקבילה	4	3	מבוא לנוירו-פרוטזות	0555.4712
א	³² רמה מקבילה	4	3	מכניקה של תאים ורקמות	0555.4740

הערה: רמה מקבילה – ראה תכנית הלימודים לתואר ראשון

קורסי רמה מקבילה

קורסים נבחרים מתוכנית לימודי תואר ראשון המוגדרים "קורסי רמה מקבילה", יאושרו כקורסים לתארים מתקדמים בתנאי שהם או דומים להם לא נלמדו בתואר הראשון. לא יוכרו לתואר שני יותר מ-6 נ.ז. מקורסים ב"רמה מקבילה" במסלול עם תזה ו-9 נ.ז. במסלול ללא תזה.

¹ ההנחה לפרויקט תתקיים במתכונת קבוצתית, במסגרת קורס סמינריון מחקר. במידה ועדיין לא בצע את פרויקט הגמר או התקשר עם מנחה אך טרם התחיל את ביצוע הפרויקט, עליו להירשם לקורס האמור לצורך ביצוע פרויקט הגמר.

² לא יינתן בתשע"א.

³ לא יינתן בתשע"א.

⁴ לא יינתן בתשע"א.

⁵ לא יינתן בתשע"א.

⁶ לא יינתן בתשע"א.

⁷ לא יינתן בתשע"א.

⁸ לא יינתן בתשע"א.

⁹ לא יינתן בתשע"א.

¹⁰ לא יינתן בתשע"א.

¹¹ לא יינתן בתשע"א.

¹² לא יינתן בתשע"א.

¹³ לא יינתן בתשע"א.

¹⁴ לא יינתן בתשע"א.

¹⁵ לא יינתן בתשע"א.

¹⁶ לא יינתן בתשע"א.

¹⁷ לא יינתן בתשע"א.

¹⁸ לא יינתן בתשע"א.

¹⁹ לא יינתן בתשע"א.

²⁰ לא יינתן בתשע"א.

²¹ לא יינתן בתשע"א.

²² לא יינתן בתשע"א.

²³ לא יינתן בתשע"א.

²⁴ לא יינתן בתשע"א.

²⁵ קורסי רמה מקבילה

קורסים נבחרים מתוכנית לימודי תואר ראשון המוגדרים "קורסי רמה מקבילה", יאושרו כקורסים לתארים מתקדמים בתנאי שהם או דומים להם לא נלמדו בתואר הראשון. לא יוכרו לתואר שני יותר מ-6 נ.ז. מקורסים ב"רמה מקבילה" במסלול עם תזה ו-9 נ.ז. במסלול ללא תזה.

²⁶ קורסי רמה מקבילה

