

איזה מזל שיש בעיות בעולם.

בלעדו לא הייתם
חוקרים וממציאים
את הדבר הגדול הבא.

אלה שמתאהבים בבעיה
הם אלה שממציאים לה פתרון

לימודים לקראת התואר השני, השלישי
ולימודי חוץ - העשרה בבית הספר לתארים מתקדמים
ע"ש זנדמן-סליינר



דבר הדקאן

ברוכים הבאים לבית הספר לתארים מתקדמים של הפקולטה להנדסה באוניברסיטת תל אביב.

אני שמח על העניין שאתם מגלים בלימודים לתואר גבוה בפקולטה להנדסה. הפקולטה בה לומדים לא רק הסטודנטים האיכותיים ביותר, אלא סטודנטים בעלי תשוקה אמיתית לחקור ולמצוא פתרונות למה שחסר בעולם. אני מאמין כי מחקר על כל פניו השונות, הוא אחת מן הפעילויות הנשגבות ביותר בקיום האנושי. במי שיחליט ללמוד אצלנו, תיפול בחלקו הזכות להיות חלק מן הקהילה המדעית בישראל ולהיות שותף בחדוות הגילוי המדעי, דבר שזוכים לו מעטים בלבד בארץ ובעולם. התכניות המפורטות בהמשך מיועדות לבוגרי התואר הראשון בהנדסה או במדעים מדויקים. הלימודים מיועדים לענות על צרכים רבים ומגוונים:

- נתיבי לימודים מחקריים לתואר שני ולתואר שלישי למעוניינים בהתמחות עיונית מחקרית.

- נתיבי לימודים לתואר שני עם התמחות מקצועית (פרויקט במקום עבודת גמר).

תכנית לימודי חוג – העשרה, מאפשרת למהנדסים להרחיב ולהעמיק את ההשכלה המקצועית ולרכוש מיומנויות הנדסיות בד בבד עם צבירת נקודות לתואר שני.

הפקולטה להנדסה של אוניברסיטת תל אביב נמנית כבר ארבע שנים ברציפות בין 75 הפקולטות האיכותיות בעולם. עם סגל ההוראה שלה נמנים מומחים בעלי שם בינלאומי בתחומי ההתמחות השונים המוצעים בתכניות הלימודים. הבוגרים שלנו זכו השנה במקום השמיני בין האוניברסיטאות בעולם במספר חברות ההונק שהקימו. הזימות הינה דרך חיים שמאפיינת את בוגרינו, זהו רצון ודחף להתגבר על קשיים, לפתור בעיות שאחרים חוששים להתמודד איתן, לראות השראה במקומות שיש בהם חוסרים ולפתח לעולם דברים גדולים ופורצי דרך.

כחלק מהתשוקה שלנו להמציא את הדבר הראשון הבא, הקמנו בשנה האחרונה בפקולטה מספר מרכזי מחקר חדשים: מכון סילבן אדמס לרפואת ספורט, מרכז מחקר אוניברסיטאי לאינטראקציות אור-חומר, מכון שמלצר לתחבורה חכמה במחלקה להנדסת תעשייה, מכון זימין למחקרים הנדסיים ומרכז מחקר להדפסה תלת מימדית. כמו כן, הפקולטה מקיימת שיתוף פעולה הדוק במחקר ופיתוח עם תעשיות מובילות בארץ ובעולם והיא נעזרת בפורום חברות התעשייה של הפקולטה (IAP) שהוא כיום הגדול מסוגו בארץ וכולל יותר מ-35 חברות.

לנוחיותכם, הלימודים לתארים מתקדמים מתקיימים בשעות אחר הצהריים והערב.

אז אם יש לכם זיקה לדברים שחסרים בעולם והתשוקה ליצור יש מאין, אנחנו מחכים לכם.

בברכה,

יוסי רוזנוקס, דקאן



תארים מתקדמים בהנדסה

בית הספר לתארים מתקדמים ע"ש זנדמן-סליינר

<https://engineering.tau.ac.il>



הפקולטה להנדסה מציעה לימודי תואר שני ביחידות הלימוד הבאות (ראו פירוט בהמשך):

- בית הספר להנדסת חשמל
- בית הספר להנדסה מכאנית
- התכנית להנדסת סביבה
- המחלקה להנדסה ביורפואית
- המחלקה להנדסת תעשייה
- המחלקה למדע והנדסה של חומרים

הלימודים לתארים מתקדמים מתקיימים במסלולים:

- מוסמך אוניברסיטה (M.Sc.)
- דוקטור לפילוסופיה (Ph.D.)
- תכנית לימודי חוץ - העשרה

• לימודים לתואר שני (M.Sc.)

לימודי התואר השני מיועדים לבעלי תואר בוגר (תואר ראשון) ממוסד אקדמי מוכר על ידי המל"ג בהנדסה או מדעים מדויקים, העומדים בדרישות הרישום והקבלה ללימודים. הלימודים במחלקה להנדסה ביורפואית פתוחים גם לבוגרים ממדעי החיים ורפואה, ובמחלקה למדע והנדסה של חומרים - גם לבוגרי ביולוגיה.

נתיבי הלימוד

בכל אחת מיחידות הלימוד הנ"ל ניתן לבחור לימודי תואר שני באחד מנתיבי הלימוד:

- **נתיב לימודים מחקרי עם עבודת גמר:** נתיב לימודים המאפשר התמחות עיונית-מחקרית מעמיקה בתחומי ההנדסה השונים. מיועד לתלמידים המעוניינים בהכשרה בשיטות מחקר וכתבת חיבור מדעי. נתיב זה מתאים במיוחד לתלמידים המעוניינים להמשיך לתואר שלישי לאחר סיום התואר השני, בכפוף לתנאי הקבלה של האוניברסיטה ושל הפקולטה.

- **נתיב לימודים מקצועי עם פרויקט (ללא עבודת גמר):** נתיב זה מיועד לתלמידים המעוניינים בהרחבה, העמקה ועדכון הידע המקצועי שלהם, ללא עבודת מחקר בהיקף של תזה. נתיב זה מיועד לתלמידים ב"זמן חלקי" בלבד. תלמיד המסיים לימודים בנתיב זה ורוצה להמשיך לתואר שלישי יידרש לעמוד בדרישות המוצגות על ידי האוניברסיטה בפני תלמידים המסיימים תואר שני עם פרויקט.

שלבי הלימודים לתואר שני

ככלל, אוכלוסיית התלמידים מתחלקת לתלמידים הלומדים ב"זמן מלא" והלומדים ב"זמן חלקי". תלמידים ב"זמן מלא" יוכלו להתקבל ישירות למעמד "מן המניין".

לימודי התואר השני של הלומדים ב"זמן חלקי", כוללים שני שלבים:

- **שלב ראשון - "לימודי צבירה"** - עד שלוש שנים (צבירת 75% מהקורסים לתואר).
- **שלב שני - לימודים במעמד "מן המניין"** - השלמת הדרישות לתואר השני במהלך שנתיים לכל היותר.

מועמדים לתואר שני הנדרשים ללימודי השלמה. יתקבלו ללימודים ב"מעמד מיוחד - לימודי השלמה".

תלמידים אשר התחילו לימודים לתואר שני במוסד אקדמי אחר רשאים לבקש הכרה בקורסים אשר למדו במסגרת זו.

מלגות לתלמידים ב"זמן מלא"

הפקולטה להנדסה מציעה מלגות לתלמידים לתואר שני, בעלי הישגים מתאימים, המוכנים להקדיש זמן מלא ללימודים. בנוסף, ניתן לקבל מינוי של עוזר הוראה בהתאם לצרכי ההוראה.

לפרטים יש לפנות למוכירות יחידות הלימוד.

מלגות לחיילים בשירות חובה (סדיר)

חיילים בשירות חובה, שסיימו לימודי תואר ראשון בממוצע 85 לפחות, יכולים להגיש בקשה לקבלת מלגת שכר לימוד. המלגה תינתן לקורסים לתואר שני בלבד (לא כולל לימודי השלמה וקורסים לתואר שני הנלמדים במעמד מיוחד).

החלטה על אישור המלגה ונובה המלגה תתקבל בהתבסס על הקצאת המלגות העומדת לרשות הפקולטה ולנתוני האקדמיים של המועמד.

לפרטים יש לפנות למוכירות ביה"ס לתארים מתקדמים.



• תכנית לימודי חוץ - העשרה

הפקולטה להנדסה מקיימת תכנית לימודי העשרה למהנדסים. מטרת התכנית היא הרחבת אופקים בצד הקניית התמחות נוספת בתחומי ההנדסה השונים.

לתכנית זו יתרונות רבים למהנדסים בעלי תואר בוגר (תואר ראשון) ממוסד אקדמי מוכר על ידי המל"ג, בהנדסה, המועסקים בתעשייה ובמוסדות מדע:

- השתתפות בקורסים מתכנית הלימודים הרגילה לתארים מתקדמים.
- מסגרת לימודים גמישה המאפשרת לתלמידים לקבוע את קצב הלימודים.
- הקורסים של "לימודי חוץ" מוכרים אקדמית בלימודי ההמשך של תלמידים, אשר ימשיכו בעתיד בלימודים לתואר שני בפקולטה להנדסה, ויתקבלו על-פי תנאי הקבלה בשנה שבה הם נרשמים ללימודים.
- תלמידים שלמדו ב"לימודי חוץ", ירשמו ויתקבלו ללימודי תואר שני, יהיו זכאים להקלות בדמי הרישום ובשכר הלימוד.
- הקורסים הנלמדים במסגרת "לימודי חוץ" מוכרים לצורך נמול השתלמות מקצועית.

ההרשמה לתכנית מתקיימת בסמוך לפתיחת כל סמסטר

מידע באתר:

<https://engineering.tau.ac.il/yedion/27>

• לימודים לתואר שלישי (Ph.D.)

הפקולטה להנדסה מציעה לימודים לקראת התואר השלישי "דוקטור לפילוסופיה". למצטיינים בתואר הראשון מוצע מסלול ישיר לתואר שלישי.

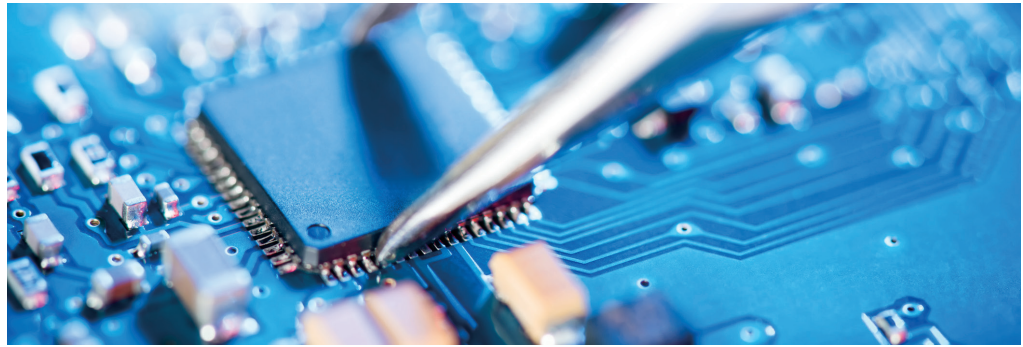
לתלמידים בעלי הישגים מתאימים המוכנים להקדיש זמן מלא ללימודים יוענקו מלגות. בנוסף, ניתן לקבל מינוי של סגל זוטור בהתאם לצרכי ההוראה.

ההרשמה ללימודי התואר השלישי, נמשכת לאורך כל שנת הלימודים, במזכירות בית הספר לתארים מתקדמים שבפקולטה להנדסה.

אתר מדור תלמידי מחקר במזכירות האקדמית:
<https://acad-sec.tau.ac.il/phd>



יחידות הלימוד ונושאי ההתמחות



- **מערכות הספק** – מעגלי אלקטרוניקה הספק, מערכות עיבוד הספק מסתגלות, מתמרים אלקטרומגנטיים ופיאזואלקטריים, מקורות אנרגיה מתחדשים, מערכות פוטו־ולטאיות, מיישרים ממותנים בתדר גבוה, מערכות הספק זורם חזק, מערכות הגנה בפני פגיעות ברק, איכות ההספק החשמלי.

- **מיקרו־נונו אלקטרוניקה – התקנים וחומרים** – התקני מיקרו־אלקטרוניים ואופטו־אלקטרוניים VLSI; התקני BioMEMS, MEMS, MOEMS, Lab-on-chip, ביו־סנסורים; אפיון חומרים אלקטרוניים; שכבות דקות וחומרים פראלקטריים; התקני חישה ממולכים למחצה ונזקי קרינה, מיקרו־סוללות, הדמיה היפרספקטרלית עם מצלמה דיגיטלית, התקנים מגבישים פוטוניים; חומרים אופטיים מלאכותיים.

- **אלקטרו־אופטיקה – התקנים ומערכות** – תקשורת, סיבים, מערכות חישה; אלקטרו־אופטיקה למחשבים; זיהוי צורות; אופטיקת ליזרים וייצוב תדר; התקנים אלקטרו־אופטיים; אופטיקה אינטגרלית; אופטיקה לא ליניארית; ננו־פוטוניקה, מטאחומרים.

- **גלים אלקטרומגנטיים; מקורות והתפשטות** – מקורות מיקרוגלים רבי הספק; לייזרי ומיזרי אלקטרוניים חופשיים ותהודת הציקלוטרון; מערכות אלקטרומגנטיות; אנטנות, התפשטות גלים ופיזור, חישה מרחוק והדמיה מכ"מית, אלקטרומגנטיות במעגלים משולבים, אקוסטיקה תת־ימית, אינטראקציה של מיקרוגלים וחומרים.

- **פיזיקה פלאסמה** – תהליכים בהתפרקות חשמליות; עיבוד חומרים וציפויים על ידי פלאסמה; ננו־חלקיקים, אינטראקציה של מיקרוגל ופלאסמה Fireballs.

בית הספר להנדסת חשמל

- **למידת מכונה** – למידה עמוקה, אופטימיזציה, תורת הלמידה, שיטות סטטיסטיות, אלגוריתמי אונליין, שיטות מבוססות עצים, סיווג ליניארי, שיטות רגרסיה, שיטות ננטרבייות, למידה מבוססת־חיזוקים, יישומים.

- **תקשורת** – תורת האינפורמציה, מערכות תקשורת: מערכות תקשורת קוויית ואלחוטיות (כולל תקשורת בערוצים אופטיים), שיטות אפנון וקידוד, תורת הקודים לתיקון שגיאות, דחיסת נתונים ואותות, מעגלי תקשורת ורכיבים.

- **עיבוד אותות** – עיבוד אותות ספרתי, זיהוי ושיערוך פרמטרים, עיבוד אותות דיבור, עיבוד תמונות, אותות ומערכות מכ"ם, ניווט ואיכון, עיבוד אותות סטטיסטי, סינון לא ליניארי, הפרדת אותות, עיבוד אותות ביולוגיים, תהליכים אקראיים.

- **עיבוד תמונה וראייה ממוחשבת** – שיפור, שחזור ודחיסה של מידע חזותי שיטות ניאומטריות ושיטות וריאציוניות בעיבוד תמונה. צילום תלת מימדי. ניתוח אוטומטי של וידאו. עיבוד תמונות ממערכי מצלמות. דימות ופענוח של תמונות רפואיות. עיבוד מבוזר של תמונות ווידאו.

- **בקרה** – בקרה ושיערוך אופטימליים ורובסטיים, בקרה דרך רשת, בקרה של מערכות עם מיתונים, בקרה של מערכות משהות בזמן ומערכות מפולגות, בקרה באלקטרוניקה הספק, לוגיקה עמומה ומערכות עמומות.

- **מחשבים** – תקשורת מחשבים: אלגוריתמים מבוזרים, פרוטוקולים, יישומים, רשתות מורכבות, חקר האינטרנט, אבטחת מערכות מחשבים, ארכיטקטורת מחשבים, מערכות VLSI, אינטליגנציה מלאכותית ורשתות עצביות מלאכותיות, לוגיקה עמומה ומידול של מערכות ביולוגיות, אלגוריתמים לבעיות קירוב, אלגוריתמים אקראיים.





התכנית להנדסת סביבה

תחומי הלימוד והמחקר מגוונים וכוללים: אנרגיה מתחדשת (שמש, רוח; ביודלקים מביומסה צמחית ואצות); אגירת אנרגיה; זיהום אוויר ובקרת פליטת מזהמים אורגניים, אנאורגניים וחלקיקים לאוויר; מלכודות פחמן דו חמצני; טכנולוגיות להפיכת פסולת למשאב בר קיימא; סביבה בדגש על מדינות מתפתחות (הודו ואפריקה), טיפול בשפכים עירוניים ותעשייתיים; טיפול במים (מי תהום, עילאיים, מליחים ושוליים), מחזור מים והתפלת מים מליחים ומים, ננוטכנולוגיה סביבתית (פיתוח חומרים מתקדמים לטיהור מים ואוויר והשפעות סביבתיות של ננוחומרים); טיפול ובקרת פסולת מוצקה; שיקום קרקעות מזהמות; תהליכי הפרדה מבוססי מעבר חומר; הערכת סיכונים בתהליכים תעשייתיים; סיכוני קרינה מייננת ולא מייננת; דינמיקת מזהמים גלים וזרמים בים; זרימה טורבולנטית באטמוספירה; הסעת מזהמים בתווך נקבובי, במי תהום ומים עיליים ופיזור באטמוספירה; הולכת דלקים (גזיים ונוזליים) והשלכות סביבתיות.

המחלקה להנדסה ביו־רפואית

מכשור ומערכות ביו־רפואיות – לייזרים ואופטיקה ברפואה – שימושים דיאגנוסטיים וניתוחיים, ביופוטוניקה, מתמרים ביולוגיים, מערכות אלקטרו עציבות, דימות ביו־רפואי, דימות תהודה מגנטית (MRI).

אותות, מידע ואלגוריתמיקה ממוחשבת – מערכות מידע ותקשורת ברפואה, עיבוד ספרתי של תמונות רפואיות, עיבוד ספרתי של אותות פיזיולוגיים, למידת מכונה (Machine Learning) ולמידה עמוקה (Deep learning), חישה רציפה באמצעות סנסורים נישאים, נלבשים וסמארטפונים, ביואינפורמטיקה.

מחקר הנדסי בתאים וביו־חומרים – ביופיזיקה, מידול תהליכים ביו־פיסיקאליים תוך־תאיים, Organ-on-chip, ננו־סנסורים וסנסורים חלבוניים, ביולוגיה סינטטית, מכונת ביולוגיה תאית, ביולוגיה מערכתית־חישובית, אקטיביציה של נשאי תרופות, מבנה ותהליכים בביו־חומרים, שחרור מבוקר של תרופות והנדסת רקמות.

פיזיולוגיה וביו־מכניקה – מודלים מתמטיים של מערכות פיזיולוגיות, זרימות במערכות ביולוגיות, מערכות הלב וכלי הדם, מערכת הנשימה ומערכת הרבייה, ביומכניקה של מערכת השלד והשרירים, הנדסה וספורט.

בית הספר להנדסה מכנית

מכניקת זרמים – אווירודינמיקה, הידרודינמיקה, טורבולנציה, גלי מים, דינמיקת הגזים, חומרים נרגרים, זרימות ביו־רפואיות, זרימה דו־פאזית, מכניקת זרימה חישובית, דינמיקה ובקרת תהליכים, מיקרו־זרימה, בקרת זרימה אקטיבית.

מכניקת מוצקים – חומרים מרוכבים, זרימה ויסקואלסטית, פלסטיים, תופעות ממשק, פיזואלקטריים, נקבוביים, שבר והתעייפות, קריסה, הדבקות, מכניקה ניסויית תכנון אופטימאלי, מכניקה חישובית, אלמנטים סופיים, התפשטות גלים במבנים, ביו־מכניקה, אופטו־מכניקה, ביו־חומרים, מכניקת עצמות ורקמות, מכניקה תאית.

מעבר חום ואנרגיה – קירור ציוד אלקטרוני, מעבר חום ומסה בנידול גבישים, מעבר חום בהסעה חופשית, מעבר חום בקרינה, המרת אנרגיה במנועים זעירים, מעבר מסה וחום בזרימה רבי־פאזית.

סביבה – אנרגיות מתחדשות (רוח, שמש, גלים), טיפול במים, ננו בשפכים, ניקוי קרקעות מזהמות, טיפולים מתקדמים במאגרי מים, מערכות אנרגיה משולבות, התפלה ומחזור הסעת חלקיקים במערכות מים, פיזור מזהמים באטמוספירה, נפט וגז, דינאמיקה של מערכות אקולוגיות ימיות, מזהמים במי תהום..

מערכות – רובוטיקה – כולל חישה, ראייה רובוטית, מפעילים מתקדמים, בקרה וקינמטיקה, בינה מלאכותית, שיטות חישוביות רכות בתכן ובקרת מערכות, תיב"מ, גרפיקה בעזרת מחשב, מיקרו רובוטיקה, רובוטיקה רפואית, מיקרו מערכות מחשב, תכן מכני, שיטות תכן, מערכות זעירות (MEMS/NEMS), מערכות מכניות משולבות, אופטימיזציה רבת מטרות, מודלים קומבינטוריים בהנדסה.





המחלקה למדע והנדסה של חומרים

ננו־חומרים וננו־טכנולוגיות, סינטיזה ויישומים של חומרים נמוכי מימד, סידור עצמי של ננו־מבנים ושכבות דקות, חומרים בביו־לוגיה וברפואה, חומרים לשחרור מבוקר של תרופות, הנדסת רקמות, הנדסת חומרים בהשראת הטבע, חומרים רכים ופולימרים, חומרים לתעשיית המיקרו־אלקטרוניקה, חומרים למערכות אנרגיה, אלקטרוניקה מולקולארית וביד־אלקטרוניקה, מערכות מיקרו־אלקטרו־מכניות, התקני חישה כימיים וביו־לוגיים, תחמוצות פונקציונליות, חומרים פרו־אלקטריים, על־מוליכים, חומרים לגלאים ונזקי קרינה, חומרים קרמיים, חומרים מרוכבים, התנהגות מכאנית של חומרים, תכונות כימיות ופיזיקליות של חומרים, מדע פני שטח, פיתוח ויישום שיטות מחשב לחקר חומרים, שיטות מתקדמות לאפיון חומרים, הגנת חומרים מפני הסביבה וחקר כשל, טכנולוגיות ציפויים, חומרים בארכיאולוגיה.

המחלקה להנדסת תעשייה

המחלקה מקיימת שלוש התמחויות: התמחות באנליטיקה עסקית, התמחות בתפעול ולוגיסטיקה והתמחות במערכות אדם־טכנולוגיה.

המחלקה מציעה שני סוגי תארים:
- הנדסת תעשייה
- הנדסת תעשייה וניהול

תפעול ולוגיסטיקה: קבלת החלטות וניהול התפעול, לוגיסטיקה ושרשראות אספקה, מערכות תחבורה, תחבורה חכמה, ניתוח מערכות ייצור ושירות, תכן קווי ייצור, שיבוץ ותזמון, חקר ביצועים ואופטימיזציה.

אנליטיקה עסקית: בקרה ואנליזה סטטיסטית, תורת האינפורמציה ויישומיה, מערכות מידע וגילוי ידע, כריית נתונים, בינה מלאכותית ויצירתיות בתכנון הנדסי, מדעי נתונים, Big Data, ויזואליזציה של נתונים, אבטחת מערכות מידע, פרטיות מידע, מכונות לומדות, אלגוריתמים מבוזרים.

היבטים אנושיים של מערכות: מודלים של ביצועי אנוש, אינטראקציה וממשק אדם מחשב, תורת המשחקים, מערכות אוטומטיות, רובוטיקה, אינטראקציית אדם רובוט, מודלים של סקרנות.



לפרטים ולמידע נוסף

הפקולטה להנדסה, בניין וולפסון להנדסה מכנית,
116-110, קריית האוניברסיטה, רמת־אביב, 6997801

תואר שני

טל': 03-6408372, 03-6406869, 03-6405791

פקס: 03-6406013

דוא"ל: orit@tauex.tau.ac.il

תואר שלישי

טל': 03-6407329

דוא"ל: zival@tauex.tau.ac.il

אתר הפקולטה להנדסה

<https://engineering.tau.ac.il>





פרטים בנושאי רישום וקבלה לאוניברסיטה:

מידע והרשמה: go.tau.ac.il

ובמוקד כל האוניברסיטת"א

דוא"ל: im@tau.ac.il

טלפון: 03-6405550

[tau2go](https://www.facebook.com/tau2go) אוניברסיטת תל אביב

●●● בעקבות הלא נודע

תכניות מצטיינים | רפואה ובריאות | מדעי החיים
מדעי המוח | מדעים מדויקים | הנדסה | לימודי הסביבה
מדעי הרוח | חינוך | אמנויות
מדעי החברה | עבודה סוציאלית | ניהול | משפטים