

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

חברי הסגל האקדמי

דיקנית הפקולטה
פריי גיטי

פרופסורים

סילברסטין מיכאל
סוסניק אלחנדרו
עין אלי יאיר
פוקרוי בעז
פריי גיטי
קפלן וויין
רבקין יוגין
רוטשילד אבנר

פרופסורים חבריים

אמויאל ירון
ברגר שלמה
כספרי טורוקר מיטל

מרצה בכיר

בקנשטיין יהונדב
גרולמן יהושע מיכה
כהן נוי
עברי יכין
קורן אלעד
קלהורה יונתן
קלכהיים יואב
לואי חורי

פרופסור מחקר אמריטוס

שכטמן דן

פרופסורים אמריטי

אייזנברג משה
במברגר מנחם
ברנדון דוד
זולוטויאבנקו אמיל
יהלום יוסף
לוי אריה
ליפשיץ שי
קומס יגאל

תיאור היחידה

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים משלבת בין הנדסה ומדעים ועוסקת בקשר שבין מבנה והרכב החומר לבין תכונותיו. שילוב זה יוצר מקצוע מגוון, מאתגר ומבוקש. תכניות הלימוד שלנו מקנות לבוגרי הפקולטה "ארגז כלים" עשיר ומגוון הנחוץ במגוון תחומים בתעשייה ובמחקר. הפקולטה למדע והנדסה של חומרים בטכניון בעלת מוניטין עולמי, ובין חברי הסגל שלה נמנה פרופ' מחקר אמריטוס דן שכטמן, חתן פרס נובל לכימיה לשנת 2011. חברי סגל הפקולטה ותלמידי המחקר שלהם חוקרים מגוון רחב של נושאים שהמכנה המשותף שלהם סובב סביב הקשר בין מבנה והרכב החומר לתכונותיו השונות.

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

הנדסת חומרים היא דיסציפלינה רב-תחומית המשלבת בין הנדסה ומדעים, ועוסקת בקשר שבין מבנה והרכב החומר לתכונותיו הפיסיקליות, כימיות, מכניות, אלקטרוניות ועוד. זהו מקצוע הנדסי בתנופה, אשר מתפרס על פני תעשיות רבות ומגוונות בקצב מהיר. החשיבות הרבה של הנדסת חומרים היא בפיתוח חומרים ותהליכים חדשים הדרושים בתעשיות מתקדמות.

מהנדס חומרים עוסק בבחירת חומרים למטרות הנדסיות שונות; מחקר ופיתוח של חומרים חדשים; חקר המבנה וההרכב של חומרים מהסקלה האטומית ועד לרמת המוצר; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכי ייצור ועיבוד של חומרים; שיפור תכונות חומרים; חקר כישלונות של מוצרים; פיתוח ויישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים אופטיים ואלקטרו-אופטיים, חומרים מגנטיים ופרואלקטריים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים בפני סביבה, חומרים למערכות אנרגיה, ביו-חומרים, שיטות איפיון חומרים ומדע חישובי של חומרים.

בוגרי הפקולטה מועסקים במגוון רחב של תפקידים בחברות ומפעלים ברחבי הארץ: אינטל, טבע, אפלייד מטריאלס, טאוור-גיאז סמיקונדקטור, אל אופ, רפא"ל, התעשייה האווירית, צה"ל, משרד הבטחון ועוד. בוגרי הפקולטה מהווים את חוד החנית במחקר מדעי ובפיתוח טכנולוגי מתקדם בתעשיות אלה ואחרות. הקניית יכולת הנדסית ומיומנות וחשיבה מדעית מהווים שילוב מנצח ובוגרי הפקולטה תופסים את מקומם הטבעי בעמדות מפתח בתעשיות עתירות ידע.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודים לתארים גבוהים (מגיסטר ודוקטורט) על מנת להעמיק את השכלתם בנושאים עיוניים ומעשיים ולעסוק במחקר בחזית המדע והטכנולוגיה. בכך מכשירה הפקולטה את המצטיינים שבין בוגריה לתפקידי מנהיגות טכנולוגית ואקדמית.

לימודי הסמכה

בפקולטה להנדסת חומרים לומדים כיום כ-300 סטודנטים וסטודנטיות בלימודי הסמכה לתואר ראשון וכ-100 משתלמים לתארים גבוהים – מגיסטר ודוקטורט. סגל הפקולטה כולל 13 חברי סגל אקדמי בכיר, מרצים נספחים שברובם הם מומחים מהתעשייה וכן סגל זוטרי המורכב ממשתלמים לתארים גבוהים. לרשות הסטודנטים עומדים אולמות הרצאה מרווחים, מחשבים מתקדמים ומעבדות הוראה משוכללות.

תכניות הלימוד

הפקולטה מקיימת חמש תכניות לימוד:

1. **הנדסת חומרים** (תכנית חד-חוגית לתואר ראשון מוסמך למדעים בהנדסת חומרים) – אפשרות לאשכול קורסים בתחום חישבוניות נתונים.
2. **הנדסת חומרים ופיזיקה** (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ופיזיקה)
3. **הנדסת חומרים וכימיה** (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובכימיה)
4. **הנדסת חומרים וביולוגיה** (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וביולוגיה)
5. תכנית לימודים לתואר כפול **ברפואה ובהנדסת חומרים**

תוכנית גבישים לעתודאים מצטיינים: מסלול ייחודי, מעניין, מאתגר ויוקרתי למצטיינים במסגרת העתודה האקדמית של צה"ל



קורסי החובה כוללים:

1. קורסים בסיסיים במתמטיקה, פיזיקה, כימיה, מחשבים ואנגלית.
 2. קורסי היסוד של מדע החומרים: מבנה והרכב של חומרים גבישיים ואמורפיים, תרמודינמיקה, קינטיקה והתנהגות מכנית של חומרים.
 3. קורסים המתמקדים בתכונות של מתכות, חומרים פלסטיים, חומרים קרמיים, חומרים אלקטרוניים ואלקטרוכימיה של חומרים.
- במקביל נלמדים מקצועות החובה בפיזיקה מודרנית: מכניקה אנליטית, גלים, פיזיקה סטטיסטית ותרמית, פיזיקה קוונטית ופיזיקה של מצב מוצק.
- ברובד העליון של תכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה בתחומים ספציפיים כגון חומרים אלקטרוניים, אלקטרו-אופטיקה, מכניקה של חומרים ועוד. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה למדע והנדסה של חומרים ושל הפקולטה לפיזיקה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן ישיר ובלתי אמצעי.

תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון הנדסת חומרים וכימיה

בתכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וכימיה לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הנדסת חומרים ושל כימיה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים וכימיה. שילוב זה מקנה לבוגרי התכנית הכשרה מלאה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בכימיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
 2. מקצועות המלמדים שיטות אפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
 3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.
- במקביל נלמדים מקצועות החובה בכימיה כגון: כימיה קוונטית, כימיה פיסיקלית, כימיה אנליטית, כימיה אורגנית ואי-אורגנית.
- ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן ישיר ובלתי אמצעי.

תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וביולוגיה

בתכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וביולוגיה לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הנדסת חומרים ושל ביולוגיה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים וביולוגיה. שילוב זה מקנה

בלימודי ההנדסה. התכנית כוללת תואר ראשון (B.Sc.) ושני (M.Sc.) בהנדסת חומרים כולל תזה. לאחר מכן בוגרי התוכנית משובצים לתפקידי מפתח ייחודיים במערכי המחקר והפיתוח בצה"ל ובמערכת הביטחון. הלימודים מתקיימים בטכניון בחיפה.

המסלול הראשון (הנדסת חומרים) הוא בעל אופי הנדסי בעיקרו, בעוד ששלושת המסלולים האחרים משלבים בין הנדסת חומרים ומדע בסיסי: פיזיקה, כימיה או ביולוגיה. השילוב בין מדע והנדסה מקנה לבוגרי התכנית הללו בסיס איתן במדע ובהנדסה ואופק ראייה רחב הדרוש למחקר ופיתוח טכנולוגיות חדשות. המסלול הראשון נמשך 4 שנים בעוד ששלושת האחרים נמשכים 4.5 שנים.

בנוסף ללימודי הסמכה בהנדסת חומרים, מציעה הפקולטה קורסים בסיסיים בחומרים למרבית הפקולטות ההנדסיות בטכניון, על מנת להכשיר את המהנדסים המסיימים את לימודיהם בטכניון ברקע בסיסי בהנדסת חומרים.

תכנית לימודים לתואר ראשון בהנדסת חומרים

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חומרים מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים. תכנית זו מקנה לבוגריה בסיס איתן במדע ובהנדסה, בדגש על מקצועות הנדסיים בתחום הנדסת החומרים.

בשנתיים הראשונות ללימודים הסטודנטים רוכשים בסיס איתן במתמטיקה ומדעים בסיסיים, ולאחר מכן הם לומדים את רזי המקצוע על פניו השונים: מבנה החומר; תרמודינמיקה וקינטיקה; תכונות מכניות, חשמליות, אופטיות ואלקטרוכימיות; חומרים מתכתיים, קרמיים, פולימרים וחומרים אלקטרוניים. השנה האחרונה מיועדת בעיקר לקורסי בחירה במגוון נושאים וביצוע פרויקט מחקר מסכם. לכל אורך התכנית ישנן מעבדות רבות המסייעות בהטמעת החומר הנלמד בכיתה וחיבור בלתי אמצעי שלו לעולם האמיתי תוך התנסות בקשת רחבה של שיטות ניסוי וחקר חומרים.

קורסי החובה כוללים:

1. קורסים בסיסיים במתמטיקה, פיזיקה, כימיה, מחשבים ואנגלית.
2. קורסי היסוד של מדע החומרים: מבנה והרכב של חומרים גבישיים ואמורפיים, תרמודינמיקה, קינטיקה והתנהגות מכנית של חומרים.
3. קורסים המתמקדים בתכונות של מתכות, חומרים פלסטיים, חומרים קרמיים, חומרים מרוכבים, חומרים אלקטרוניים ואלקטרוכימיה של חומרים.
4. קורסים הנדסיים: תכן ושרטוט, אנליזה נומרית, מעבר תנע חום ומסה, תהליכי עיבוד וייצור של חומרים ובחירת חומרים.

תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים ופיזיקה

בתכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים ופיזיקה לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הנדסת חומרים ושל פיזיקה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים ופיזיקה. שילוב זה מקנה לבוגרי התכנית הכשרה מלאה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בפיזיקה.

ברובד הראשון של תכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיזיקה ומחשבים). כבר בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בפיזיקה.



לבוגרי התכנית הכשרה מלאה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בביולוגיה.

ברובד הראשון של תכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וביולוגיה.

הרובד השני של תכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בביולוגיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.

2. מקצועות המלמדים שיטות אפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.

3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.

במקביל נלמדים מקצועות החובה בביולוגיה כגון: ביולוגיה 1, מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה, גנטיקה כללית, מסלולים מטבולים ועוד.

ברובד העליון של תכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לביולוגיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן ישיר בלתי אמצעי.

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסת חומרים

מסלול לימודים משותף לפקולטה לרפואה ולפקולטה להנדסת חומרים המיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת חומרים והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.

התכנית מיועדת לתלמידים שהתקבלו ישירות ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר בהנדסת חומרים.

מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים ובוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה. קבלת תואר ברפואה MD תתאפשר עם סיום כלל החובות בתכנית לתואר כפול בנוסף ל-3 שנים קליניות ושנת סטאז' (ראו תקנון רפואה שנים קליניות).

תיאור התכנית:

בשנתיים הראשונות התלמידים ילמדו את קורסי היסוד וקורסים של תכנית הלימודים המשולבת בהנדסת חומרים וביולוגיה. החל מסמסטר 5 ועד סמסטר 8 ישולבו מקצועות מרפואה, במקביל למקצועות מהנדסת חומרים. בסמסטר 9 ו-10 יילמדו מקצועות רפואה בלבד.

משך התכנית המשותפת חמש שנים.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.

מעבר לחטיבה הקלינית יתאפשר לאחר עמידה בכל מקצועות התכנית לתואר הכפול ולפי תקנון רפואה.

***כלל ההקלות הניתנות בתכנית רלוונטיות למסיימים את שני התארים. סיום אחד התארים בלבד דורש השלמה מלאה של דרישות אותו תואר.**

תכנית לימודים לתואר ראשון בהנדסת חומרים

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

מקצועות יסוד וחובה	124 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	24.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
2 נק' קורסי ספורט	
סה"כ	160.0 נק'

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

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	4	2.0
6	3	4	9.5

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	4	2.0
-	1	-	2.5
-	-	8	4.0
2	1	12	8.5

הערות:

(2)לסטודנטים בעלי אוריינטציה כימית / פולימרים מומלץ להמיר את הקורס 124801 – כימיה אורגנית 1' בקורס 125801 – כימיה אורגנית (4 שעות הרצאה ו- 2 שעות תרגול, סה"כ 5 נק'). עודף הנקודות יחשב כנקודות זכות במקצועות הבחירה.

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

ה'	ת'	מ'	נק'
1	-	-	1.0

מקצועות בחירה פקולטית:

יש ללמוד לפחות 24 נקודות מהרשימות הבאות:

מקצועות בחירה פקולטית (מדע והנדסה של חומרים)

314014	חומרים ביו רפואיים(*)	2	1	2.5
314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	2	-	2.0
314306	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	2.5
315045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	3.5
315046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	2.0
315049	ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	2	-	2.0
315050	דבקים ומחברים	2	1	2.5
315053	הנדסה של פולימרים ביו רפואיים	2	1	2.5
315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	2.0
315056	גידול גבישים	2	1	2.5
315057	מבוא למדע חישובי של חומרים	2	1	2.5
315058	שיטות לניתוח חומרים בעזרת מחשב	2	-	2.0
315060	יסודות האפיטקסיה	2	1	2.5
315062	מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1	2.5
315061	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים	2	1	2.5
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	2.5
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	2.0
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	2.0
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	2.0
318235	תורת דפורמציה פלסטית	2	-	2.0
316243	מכשור לסינכטרוטרון ונויטרונים	2	-	2.0
316244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	-	2.0
316541	מיקוסקופית כח אטומי מוליכה	2	-	2.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3.5	2	-	4.5
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
2	2	1	3.0
2	2	2	4.0
4	-	-	3.0
17.5	9	3	22.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	2	1	3.0
-	-	3	1.5
14	8	4	19.5

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
-	-	3	1.5
3	2	-	4.0
11	7	3	16.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
-	-	2	1.0
14	9	-	18.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
14	6	-	17.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
-	-	2	1.0
2	1	-	2.5
11	8	-	15.0

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ופיזיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	142.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	25.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
2 נק' קורסי ספורט	
סה"כ	179.5 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
4	2	-	5.0	חדו"א 1 ת 104036
4	2	-	5.0	פיזיקה 1 פ' 114074
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון 234128
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל (*) 044102
20	11	2	22.5	

(*) הרצאה חד פעמית במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.5	חדו"א 2 ת' 104013
3	2	-	4.0	מד"ר מ' 104136
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 1 מ' 114020
4	2	-	5.0	פיזיקה 2 פ' 114076
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 314011
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
14	11	3	23.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 2 מ' 114021
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות א' 104215
2	1	-	2.5	משור. דיפ. חלק. ת 104220
2	1	-	2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות 104214
3	1	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
3	1	-	3.5	גלים 114086
-	-	3	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח' 314009
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב' 324033
14	8	6	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 1 115203
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 3 114035
4	2	-	5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 114036
2	1	-	2.5	קינטיקה כימית וכימית השטח 124414
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית ב' 124801
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
17	9	3	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיזיקה של מצב מוצק 116217
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 2 115204
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים 314006
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
14	7	-	17.5	

מקצועות בחירה פקולטית (פקולטות אחרות)

יש ללמוד עד 10 נקודות מהרשימה הבאה מתוכם לפחות קורס אחד מרשימה (א).

מעבדה כימיה אנליטית למהנדסים	125102
מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	124911
מעבדה בכימיה פיסיקלית להנ. חומרים	124618

נק'	מ'	ת'	ה'	מבוא להנדסה כימית
3.5	-	1	3	054135
3.0	-	2	2	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית 035022
2.5	-	1	2	אנליזה תהליכי עיבוד 035124
3.0	-	-	3	אלקטרו ומגנטו לשפעול וחישה 036065
1.5	2	-	-	מעבדה להנדסת חשמל 044099
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל 044109
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים 054369
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה 094591
3.5	-	1	3	מכניקת מיקרומערכות 035041
2.5	-	1	2	כשל חומרים 035034
3.0	-	2	2	אנרגיה מתחדשת ובת קיימא 035053
3.5	-	1	3	תכנון מערכות אופטיות 1 035050
3.0	-	1	2	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים 046012
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו- (ביו) חומרים 056391
3.0	-	-	3	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
2.5	-	1	2	פונקציות מרוכבות א' 104215
1.5	3	-	-	מעבדה לפיזיקה 2 114082
3.5	-	1	3	מבוא לביופיזיקה 116029
3.5	-	1	3	כימיה פיסיקלית- ספקטרו מולקולרית 124417
1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים 125101
2.0	-	-	2	פוטוקטליזה 127437
4.0	-	2	3	סימטריה ושימושיה בכימיה 127438
2.5	-	1	2	אלקטרומגנטיות וחומר 124416
2.5	-	1	2	מבוא להנדסת תעשייה וניהול 094101
2.5	-	1	2	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים 034045
2.5	-	1	2	ניהול פרויקטים 035046
2.5	-	1	2	ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות 014616
2.0	-	-	2	החלטות: אתגרים והשלכות 036083
3.0	-	-	3	ביולוגיה 1 134058

הערות:

(*) דרוש קורס קדם- ביולוגיה 1 134058

אשכול קורסים לסטודנטים של התכנית להנדסת חומרים (ארבע שנות) בתחום חיישוביות נתונים

אשכול הקורסים ומועדם בתכנית המומלצת:

סמסטר 2: 234128	מבוא למחשב שפת פייתון	4.0
סמסטר 4: 096202	מבוא לניתוח נתונים	3.5
סמסטר 5: 315058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	2.0
סמסטר 7: 2 מ-3 הקורסים הבאים:		
315057	מבוא למדע חישובי של חומרים	2.5
315035	פריקט בחירה בהנדסת חומרים (יאושרו רק פרויקטים בנושא חישובי)	3.0
-	קורס חדש בניהול data למהנדסי חומרים (לא ייפתח בתשפ"א)	2.0

2.0	-	-	2	מכשור לסינכטרון ונויטרוניס	316243
2.0	-	-	2	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	316244
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית כל אטומי מוליכה	316541

מקצועות בחירה (פיזיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 4 הקורסים המסומנים ב(**)

נק'	מ'	ת'	ה'		
				**	
3.5	-	1	3	אופטיקה	114210
				**	
3.5	-	1	3	מבוא לביופיזיקה	116029
				**	
3.5	-	1	3	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	116004
				**	
3.5	-	1	3	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	116354
				**	
3.5	-	1	3	תורת האינפורמציה הקוונטית	116031
				**	
3.5	-	1	3	פיסיקה של זורמים	116027
1.0	-	-	2	דו"ח סגל מחקר סתיו	114226
1.0	-	-	2	דו"ח סגל מחקר אביב	114227
2.0	-	-	2	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף	116028
2.0	-	-	2	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-אביב	116030
3.5	-	1	3	פיסיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	116041
2.0	-	-	2	שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1	117010
2.5	-	1	2	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	116105
3.5	-	1	3	פיזיקה של אטומים ומולקולות	117015
2.5	-	1	2	פיסיקת הפלסמה	117016
2.5	-	1	2	פיזיקה של מוליכים למחצה	117018
3.0	-	-	3	על מוליכות ועל נוזליות	117021
3.0	-	-	3	אופטיקה מתקדמת	117066
2.5	-	1	2	אסטרופיזיקה תצפיתית	117090
3.0	-	-	3	כאוס המילטוני-קלאסי וקוונטי	117098
3.5	-	1	3	תורת החבורות בפיזיקה	117140
3.0	6	-	-	מעבדה לפיזיקה 5 ת'	114250
2.0	-	-	2	תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה	116033
4.5	8	-	-	מעבדה לפיזיקה 5	114027
3.0	-	-	3	נושאים בפיסיקה תיאורטית 1	116161
3.0	-	-	3	נושאים בפיזיקה ניסויית 1	116163
3.0	-	-	3	ביופיזיקה של התא	116321
3.0	--	-	3	תורת המיתרים למתחילים	117001
3.0	-	-	3	אי לינאריות וכאוס	117002
3.0	-	-	3	פיזיקה של מים ותמיסות מימיות	117003
2.0	-	-	2	שיטות ניסיוניות באלקטרוניס מתאומ'	117004
3.5	-	1	3	פיזיקה מזוסקופית קוונטית	117006
1.5	3	-	-	מעבדה לפיזיקה 4 מח' 1	114037
2.0	-	-	2	מרחבי זמן וחורים שחורים	114102
3.5	-	1	3	פיזיקה של לייזרים	116003
3.0	-	2	2	דרכי הוראת הפיזיקה 1	214301
3.0	-	-	3	מערכות קוונטיות מקרוסקופיות	116034
2.0	-	-	2	פיסיקה של האטמוספירה	116110
3.5	-	1	3	תורת הקוונטים של החומר 1	116035
2.5	-	1	2	מבנים קוונטים במוליכים למחצה	116036
2.0	-	-	2	מחשוב קוונטי רועש	116037
2.0	-	-	2	פיסיקה של אטומים ומולקולות קרים	116039
2.0	-	-	2	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	116040
2.0	-	-	2	טכנולוגיות קוונטיות	116081
2.0	-	-	2	פיסיקה חישובית	116094

(1) יש ללמוד בצמוד או אחרי 116217 "פיזיקה של מצב מוצק"

- רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים-פיזיקה(חלק ה').
- מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.

ה'	ת'	מ'	נק'		
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפרקטריים	314311
2	1	-	2.5	מבוא לחומרים פולימריים	314312
3	1	-	3.5	התנהגות מכנית של חומרים	315008
2	1	-	2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030
3	2	-	4.0	מעבר תנע חום ומסה	315039
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
16	10	-	21.0		

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	1	-	2.5	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	314532
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	315037
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת ח'	315001
4	2	4	7.0		

ה'	ת'	מ'	נק'		
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת ח2'	315002
-	-	4	2.0		

ה'	ת'	מ'	נק'		
-	-	8	4.0	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	315014
-	-	8	4.0		

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

2	1	-	2.5	חומרים ביו-רפואיים (*)	314014
2	1	-	2.5	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	314124
2	1	-	2.0	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	314126
2	1	-	2.5	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	314306
2	1	-	2.5	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	314309
2	1	-	2.5	תהליכי חיבור	314316
2	1	-	2.5	בחירת חומרים מתקדמת	315012
2	1	-	2.5	התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	315016
2	1	-	2.5	תהליכי גימור וציפויים	315017
2	1	-	2.0	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	315018
2	1	-	2.5	מטלורגית אבקות	315021
-	-	6	3.0	פרויקט מתקדם בחומרים 2	315025
2	1	-	2.5	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	315027
2	1	-	2.5	חומרים אלקטרוניים קרמיים	315031
2	1	-	2.5	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	315034
-	-	6	3.0	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	315035
2	1	-	2.5	מבוא למדעי הזכוכית	315040
2	1	-	2.5	תופעות אופטיות בחומרים	315041
2	1	-	2.0	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315042
2	1	-	2.5	חומרים אופטיים	315044
3	1	-	3.5	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	315045
2	1	-	2.0	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	315046
2	1	-	2.0	ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	315049
2	1	-	2.5	דבקים ומחברים	315050
2	1	-	2.5	הנדסה של פולימרים ביו רפואיים	315053
2	1	-	2.5	גידול גבישים	315056
2	1	-	2.5	מדע חישובי בחומרים	315057
2	1	-	2.0	שיטות לניתוח חומרים בעזרת מחשב	315058
2	1	-	2.5	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	315059
2	1	-	2.5	יסודות האפיטקסיה	315060
2	1	-	2.5	מבוא למכניקה של חומרים רכים	315062
2	1	-	2.5	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים	315061
2	1	-	2.5	הנדסת חומרים מרוכבים	315242
2	1	-	2.5	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721
2	1	-	2.0	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2	1	-	2.0	התמצקות וטכנולוגית היציקה	316424
2	1	-	2.0	תכונות חומרים מוצקים יוניים	317000
2	1	-	2.0	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531
2	1	-	2.0	מנגנים ומטלזיציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317627

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	141.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	12.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
2 נק' קורסי ספורט	
179.5 נק'	

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	4.5	אלגברה לינארית מ' (1) 104019
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' 104041
2	1	-	2.5	פיזיקה 1 114051
2	2	1	3.0	יסודות הכימיה א'(*) 124117
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייטון 234128
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
17.5	9	3	22	

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית. (* המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' 104043
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
3	1	-	3.5	פיזיקה 2 114052
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 1 114081
2	2	1	3.0	יסודות כימיה ב' (***) 124118
2.5	1	-	3.0	כימיה אנליטית 1 מ' 124220
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים 314011
16.5	9	4	22.5	

(**) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות 094481
2	2	-	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ' 104228
-	-	5	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב 124212
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 1 מ' 124708
4	2	-	5.0	כימיה קוונטית 1 124400
-	-	4	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח' 314009
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
13	10	9	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית 124413
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית 124414
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית 2 124711
-	-	8	3.0	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ' 124911
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
12	9	8	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	כימיה אי אורגנית 124305
2	1	-	2.5	אלקטרומגנטיות וחומר 124416
3	1	-	3.5	מצב מוצק מורחב 127427
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים 314006
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
14	7	-	17.5	

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

2	2	-	3.0	אנליזה נומרית מ' 034033
2	1	-	2.5	מבוא לשיטות ניסוי 034044
2	1	-	2.5	אנליזה תהליכי עיבוד 035124
3	-	-	3.0	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה 036065
-	-	2	1.0	מעבדה להנדסת חשמל 044099
3	1	-	3.5	מבוא להנדסת חשמל 044109
-	-	6	2.5	מעבדה להנדסת פולימרים 054369
2	-	-	2.0	תופעות שטח וקולואידים 056166
3	1	-	3.5	מבוא לכלכלה 094591
-	-	3	3.0	כימיה פיסיקלית של השטח 127403
2	-	-	2.0	נושאים בביולוגיה מודרנית 134127
2	1	-	2.5	מבוא להנדסת תעשייה וניהול 094101
2	1	-	2.5	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים 034045
2	1	-	2.5	ניהול פרויקטים 035046
2	1	-	2.5	ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות 014616
2	-	-	2.0	החלטות: אתגרים והשלכות 036083
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

-	-	-	1.0	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 2 314100
---	---	---	-----	--

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

הערות:

(*) דרוש קורס קדם – ביולוגיה 1 134058

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
1	1	-	1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב 124213
3	1	-	3.5	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית 124417
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפרקטוריים 314311
2	1	-	2.5	מבוא לחומרים פולימריים 314312
3	1	-	3.5	התנהגות מכנית של חומרים 315008
2	1	-	2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים 315030
3	2	-	4.0	מעבר תנע חום ומסה 315039
16	8	-	20	
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	8	3.0	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים 124618
2	-	-	2.0	נושאים בביוכימיה מודרנית 134127
2	1	-	2.5	קורוזיה ושיטות הגנה 314532
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת ח' 315001
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים ח' 315037
6	2	10	12.0	

(*) דרוש קדם- ביולוגיה 1 134058

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	6	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב 124214
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת ח' 315002
-	-	10	4.0	

מקצועות בחירה מכימיה

יש לבחור לפחות 11.0 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם

לפחות:

(א) מעבדה מתקדמת:

126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או
126902	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנו מתכתית

(ב) שני מקצועות מתוך ששת המקצועות המסומנים בכוכבית (*):

324329	פילוסופיה של המדע 1
*124210	כימיה ביו אי אורגנית
¹ *124355	פרויקט מחקר מוגבר בכימיה או
*124353	פרויקט מוגבר בכימיה
124357	מבוא למחקר בכימיה
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
124912	מעבדה כימיה אורגנית 2
126902	מעבדה אורגנית פיסיקלית
126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית
126600	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית
126603	כימיה חישובית יישומית
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית
129009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית
127100	פטנטים בכימיה
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
127205	קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציה קרני X
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
127208	ביוכימיה אנליטית
127403	כימיה פיסיקלית של השטח
127406	תהודה מגנטית גרעינית
127408	פוטוכימיה פיסיקלית
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן
127418	כימיה של מוליכים למחצה
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיזיקה כימית
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 9
-	-	8	4.0	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים 315014
-	-	8	4.0	

(1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה מ1" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

314014	חומרים ביו רפואיים(*)
314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2
314306	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים
314316	תהליכי חיבור
315012	בחירת חומרים מתקדמת
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים
315017	תהליכי גימור וציפויים
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית
315021	מטלורגית אבקות
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים
315038	חומרים למערכות מיקרו-
315040	אלקטרומכניות
315041	מבוא למדעי הזכוכית
315042	תופעות אופטיות בחומרים
315044	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה
315045	חומרים אופטיים
315046	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה
315049	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות
315050	ביומינרליזציה
315053	דבקים ומחברים
315056	פולימרים ביו רפואיים
	גידול גבישים

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וביולוגיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 180.0 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות יסוד וחובה 148.0 נק'
 מקצועות בחירה פקולטית 20.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה 12.0 נק'
 4 נק' בחירה חופשית
 2 נק' קורסי ספורט

180.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ'
4	2	-	5.0	104041 חדו"א 1 מ'
2	1	-	2.5	114051 פיזיקה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
20.5	9		24	

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104043 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
3	1	-	3.5	114052 פיזיקה 2
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
2	1	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3	2	-	4.0	314011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
18	9		22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
2	2	-	3.0	104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
4	2	-	5.0	124400 כימיה קוונטית 1
3	1	-	3.5	134020 גנטיקה כללית
2	1	-	2.5	134082 ביולוגיה מולקולרית
3	1	-	3.5	134113 מסלולים מטבולים
-	-	4	1.5	314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
17	9	4	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	5	1.0	124122 מעבדה ביסודות הכימיה
2	1	-	2.5	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
3	1	-	3.5	134117 פיזיולוגיה
3	1	-	3.5	134128 ביולוגיה של התא
3	2	-	4.0	315003 תרמודינמיקה של חומרים
2	1	-	2.5	315051 דיפוזיה במוצקים
2	2	2	4.0	234128 מבוא למחשב שפת פייתון
15	8	7	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	127427 מצב מוצק מורחב
1	-	5	2.5	134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2	1	-	2.5	314003 מבוא למכניקת המוצקים
3	2	-	4.0	314006 אפיון מבנה והרכב חומרים
3	-	-	3.0	276413 אימונולוגיה בסיסית
2	1	-	2.5	315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
14	5	5	18.0	

127424	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127433	שיטות נסיוניות במדעי השטח	3.0
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	3.0
127435	תופעות רוונס בטבע	3.0
127436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
127437	פוטוקטליזה	2.0
127438*	סימטריה בכימיה	4.0
127441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
127442	פיזיקה וכימיה של מערכות קטנות	3.0
127443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127444	הני' מולקולרית של חומרים ביולוגיים וביו' אלקטרוניקה	3.0
127446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
127447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0
127448	מעבדה לקוונטים בכימיה	2.0
127449	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	2.0
127450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
127451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	3.0
127452	שליטה ומזידה קוונטית בכימיה פיס	3.0
127500	יסודות הסימטריה	2.5
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	תרכובות אורגנומתכתיות בסנתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5
127735	פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
127738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
127739	כימיה ביומימטית	2.0
127740	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורה	2.0
127741	כימיה של פפטידים וחלבונים	3.0
127742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2.0
(1)	מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצע מצטבר של 80 לפחות.	

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 4 נקודות מרשימה זו.

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	2	-	3.0	034033 אנליזה נומרית
2	1	-	2.5	034044 מבוא לשיטות ניסוי
2	1	-	2.5	035124 אנליזת תהליכי עיבוד
3	-	-	3.0	036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
-	-	2	1.0	044099 מעבדה להנדסת חשמל
3	1	-	3.5	044109 מבוא להנדסת חשמל
-	-	6	2.5	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
-	-	-	3.0	056166 תופעות שטח וקולואידים
2	1	-	3.5	094591 מבוא לכלכלה
2	1	-	2.5	094101 מבוא להנדסת תעשייה וניהול
2	1	-	2.5	034045 מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים
2	1	-	2.5	035046 ניהול פרויקטים
2	1	-	2.5	014616 ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות
2	-	-	2.0	036083 החלטות: אתגרים והשלכות
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1 - - - (הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

קוד	שם	ה'	ת'	מ'	נק'
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	3	-	-	3.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	1	5	-	2.5
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	3	1	-	3.5
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	4	2	1	4.0
315044	חומרים אופטיים	-	2	-	1.0
315045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	17	8	6	21.5
315046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות				
315050	דבקים ומחברים				
315053	פולימרים ביו רפואיים	3	-	-	3.0
315056	גידול גבישים	2	1	-	2.5
315057	מדע חישובי בחומרים	2	1	-	2.5
315058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	-	-	4	2.0
315059	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	9	3	4	12.5
315060	יסודות האפיטקסיה				
315061	מבוא למכניקה של חומרים רכים				
315062	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים				
315242	הנדסת חומרים מרוכבים	1	1	-	1.5
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	-	-	4	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	1	1	4	3.5
316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה				
317531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים				
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה				
316243	מכשור לסינכטרוטרון ונויטרונים				
316244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות				
316541	מיקרוסקופית כח אטומי מוליכה				

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	1	-	-	1.0
--------	-----------------------------------	---	---	---	-----

הערות למקצועות הבחירה:

- מותנה במציאת מנחה, השלמת 90 נקודות לפחות ומוצע מצטבר של 80 לפחות.
- המעבדה כוללת חומר מן החי.
- למסלול זה- מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
- ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

מקצועות בחירה פקולטית

על הסטודנט לבחור לפחות 20 נקודות מהן לפחות 10.0 נקודות מרשימה א' ולפחות 10.0 נקודות מרשימה ב'.

רשימה א': מקצועות בחירה מהנדסת חומרים

יש לבחור לפחות קורס אחד מרשימה א'

רשימה א1

315049	ביומנרליזציה חומרים ביולוגיים	2	-	-	2.0
315018	חומרים בהנדסה ביו רפואית	2	-	-	2.0

רשימה א2

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	2	-	-	2.0
314306	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד וייצור חומרים	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5

רשימה ב': מקצועות בחירה מביולוגיה

יש לבחור לפחות שני קורסים מרשימה ב1

רשימה ב1

134069	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	2.5
134133	אבולוציה	2	-	-	2.0
134134	מעבדה בעולם החי	-	-	5	1.5
134040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	3.0
134144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	1	5	-	1.5
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134123	סמינר בביולוגיה	2	-	-	2.0
134153	אקולוגיה	2.5	1	-	3.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
134156	ביופיסיקה מולקולרית	3	-	-	3.0
134155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	2.5
134152	מבוא לנוירוביולוגיה	2	-	-	2.0
134158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2.5

רשימה ב2

134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	-	12	4.0
134129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	2.0
134140	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	2	-	-	2.0
134141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5
134145	מדעי התרופה	2	-	-	2.0
134147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	2.0
136014	פיתוח תרופות ביולוגיות	2	-	-	2.0
134151	העולם המודרני של הרניא	2	-	-	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
136042	מודלים בביולוגיה	2	1	-	2.5
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	5	2.0
136037	ביולוגיה מערכתית	2	1	-	2.5

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסת חומרים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 240.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

240.0 נק'	מקצועות חובה
0.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה
0.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית כללית
0.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
0.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית פ'-פרויקט, נק'-נקודות
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
				בהנדסת חומרים ובבילוגיה
5.0	-	-	2 4	104041 חדו"א 1 מ'
4.5	-	-	2 3.5	104019 אלגברה לינארית מ'
2.5	-	-	1 2	114051 פיזיקה 1
5.0	-	-	2 4	124120 יסודות הכימיה
3.0	-	-	- 3	134058 ביולוגיה 1
1.0	-	-	2 -	394800 חינוך גופני
				ברפואה
2.0	-	3	- 1	274109 מבוא לרפואה דחופה *

23.0

* קורס מבוא לרפואה דחופה יינתן כחוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
				בהנדסת חומרים ובבילוגיה
5.0	-	-	2 4	104043 חדו"א 2 מ'
2.5	-	-	1 2	104131 מד"ר ח'
3.5	4	-	1 3	114052 פיזיקה 2
5.0	-	-	2 4	125801 כימיה אורגנית
2.5	-	3	1 2	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
4.0	-	2	2 2	234128 מבוא למחשב שפת פייתון
4.0	-	-	2 3	314011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים

26.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
				בהנדסת חומרים ובבילוגיה
4.0	-	-	2 3	094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3.0	-	-	2 2	104228 מד"ח
5.0	-	-	2 4	124400 כימיה קוונטית 1
3.5	-	-	1 3	134020 גנטיקה כללית
2.5	-	-	1 2	134082 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה
3.5	-	-	1 3	134113 מסלולים מטבולים
1.5	-	4	- -	314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'

23.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
				בהנדסת חומרים ובבילוגיה
4.0	-	-	2 2	084630 מבוא לשרטוט הנדסי
1.0	-	5	- -	124122 מעבדה ביסודות הכימיה
2.5	-	-	1 2	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
3.5	-	-	1 3	134117 פיזיולוגיה
3.5	-	-	1 3	134128 ביולוגיה של התא
4.0	-	-	2 3	315003 תרמודינמיקה של חומרים
2.5	-	-	1 2	315051 דיפוזיה במוצקים
3.0	-	-	- 4	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
1.0	-	-	2 -	394800 חינוך גופני

25.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
				בהנדסת חומרים
3.5	-	-	1 3	127427 מצב מוצק מורחב
2.5	-	-	1 2	314003 מבוא למכניקת המוצקים
4.0	-	-	2 3	314006 אפיון מבנה והרכב חומרים
2.5	-	-	1 2	315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים ברפואה
2.0	-	-	6 -	274142 שלישי קליני – להיות רופא (1)*
2.0	-	-	- 2	274242 גנטיקה של האדם

רשימה ג': מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

2.5	2	2	017006 חישה במערכות טבעיות
3.0	-	2 2	034033 אנליזה נומרית
2.5	-	1 2	034044 מבוא לשיטות ניסוי
2.5	-	1 2	035124 אנליזות תהליכי עיבוד
3.0	-	- 3	036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
1.0	2	- -	044099 מעבדה להנדסת חשמל
3.5	-	1 3	044109 מבוא להנדסת חשמל
2.5	6	- -	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
2.0	-	- 2	056166 תופעות שטח וקולואידים
1.5	4	- -	064413 מעבדה במיקרוביולוגיה(3)
2.0	-	- 2	064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2.0	-	- 2	066327 שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות
2.5	-	1 2	066520 ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגי
3.0	-	1 3	094591 מבוא לכלכלה
3.5	-	1 3	096414 סטטיסטיקה תעשייתית(4)
2.5	-	1 2	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרלית
2.0	5	- -	124212 מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב
2.5	-	1 2	124414 כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית
2.5	-	1 2	124416 אלקטרומגנטיות וחומר
3.5	-	1 3	124417 ספקטרוסקופיה מולקולרית
2.5	6	- -	124909 מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ
3.0	8	- -	124911 מעבדה כימיה אורגנית 1
2.0	-	- 2	126304 ביולוגיה מבנית
2.5	-	1 2	127441 פוטוכימיה ביולוגית
2.0	-	- 2	127718 כימיה ביואורגנית של אנוימים
2.5	-	1 2	127730 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
2.5	-	1 2	236523 מבוא לביואינפורמטיקה או שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים
4.0	-	2 2	084630 שרטוט הנדסי
2.5	-	1 2	336531 עקרונות של חיישנים ביוכימיים
2.5	-	1 2	094101 מבוא להנדסת תעשייה וניהול
2.5	-	1 2	034045 מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים
2.5	-	1 2	035046 ניהול פרויקטים
2.5	-	1 2	014616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות
2.0	-	- 2	036083 החלטות: אתגרים והשלכות

- (1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 90 נקודות לפחות ומוצק מצטבר של 80 לפחות.
- (2) המעבדה כוללת חומר מן החי.
- (3) למסלול זה - מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
- (4) (4) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

5.0	4	3	-	4	אנטומיה א'	274259
3.0	4	3	-	2	היסטולוגיה	274260
<hr/>						
24.5						

* קורס שלישי קליני 1 יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

					סמסטר 6	
ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	בהנדסת חומרים	
2.5	-	-	1	2	חומרים קרמיים ורפרקטורים	314311
2.5	-	-	1	2	מבוא לחומרים פולימריים	314312
3.5	-	-	1	3	התנהגות מכנית של חומרים	315008
2.5	-	-	1	2	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030
4.0	-	1	2	4	מעבר תנע חום ומסה	315039
<hr/>						
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני – להיות רופא (2)*	274143
3.5	3	-	1	3	אמבריולוגיה	274262
5.0	4	3	-	4	אנטומיה ב'	274263
<hr/>						
25.5						

* קורס שלישי קליני 2 יינתן כהוראה מרוכזת בקיץ במידה ולא ניתן יהיה לשלבו במערכת.

					סמסטר 7	
ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	בהנדסת חומרים	
2.5	-	-	1	2	חומרים ביו-רפואיים	314014
2.5	-	-	1	2	תהליכי ייצור ועבוד חומרים	314309
2.5	-	-	1	2	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	314532
2.0	-	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת ח'1	315001
2.5	-	-	1	2	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	315037
2.0	-	-	-	2	שיטות ניתוח חומרים באמצעות מחשב	315058
2.5	-	-	1	2	מחומר להתקן	315059
2.5	-	-	1	2	חומרים מורכבים	315242
<hr/>						
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני – להיות רופא (3)	274255
<hr/>						
21.0						

					סמסטר 8	
ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	בהנדסת חומרים	
2.0	-	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת ח'2	315002
2.5	-	-	1	2	בחירת חומרים מתקדמת	315012
4.0	-	8	-	-	פרויקט מתקדם בחומרים	315014
<hr/>						
1.0	4	1	2	-	מעבדה בביוכימיה קלינית	274237
2.0	-	-	-	2	הבסיס המולקולרי לסרטן	274246
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני – להיות רופא (4)	274256
4.0	-	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית וקלינית	274261
4.0	-	-	-	4	ביוכימיה קלינית	276310
<hr/>						
21.5						

					סמסטר 9	
ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	ברפואה בלבד	
2.5	-	-	-	2.5	וירולוגיה	274247
2.0	-	-	-	2	פתוגנים ואוקריוטים	274252
4.5	4	1	1	4	פיזיולוגיה 1	274323
3.0	-	-	-	3	אנדוקרינולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	274328
3.0	1	-	-	3	נירופיזיולוגיה מערכתית	274336
4.0	4	1	1	3	פיזיולוגיה 2	274348
2.5	3	2	-	2	נירואנטומיה	274361
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני – להיות רופא (5)	274370
4.5	3	2	-	4	בקטריולוגיה	274372
<hr/>						
28.0						

					סמסטר 10	
ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	ברפואה בלבד	
2.0	-	-	-	2	אבולוציה	274251
2.0	2	-	-	2	אפידמיולוגיה	274318
2.0	2	-	-	2	אתיקה ומשפט	274320
2.0	3	-	-	2	תזונה קלינית	274352
4.0	1	-	2	3	פרמקולוגיה בסיסית	274367
5.0	6	3	-	4	פתולוגיה כללית	274368
3.0	6	-	-	3	המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	274369
2.0	-	6	-	-	שלישי קליני – להיות רופא (6)	274371
<hr/>						
22.0						

לימודים לתארים מתקדמים

- לימוד מקצועות מתקדמים והשלמה בהתאם לדרישות ועדת תארים מתקדמים.
- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות).
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

הערות	נקודות בקורסי השלמה	נקודות מתקדמים בקורסים	בוגרי תואר ראשון
	בהתאם להחלטת הוועדה	18	4 שנתי, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות
	בהתאם להחלטת הוועדה	18	4 שנתי אחר
	בהתאם להחלטת הוועדה ולפחות 20	18	3 שנתי

"מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים" (ME)

התכנית מיועדת למהנדסים בתעשייה בעלי רקע וניסיון מתאימים, אשר מעוניינים להשתלם לתואר גבוה. המסלול כולל העמקת בסיס הידע בהנדסת חומרים, בנושאי אמינות ואבטחת איכות ובנושאי ניהול וכלכלה.

דרישות הלימוד

לימוד קורסים בהיקף של 42 נקודות הכוללים:

2 נקודות אנגלית מורחבת

- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות)

- מקצועות בהנדסת חומרים

- ניתן ללמוד מקצועות בניהול וכלכלה (עד 12 נקודות)

- סמינר מתקדם בהנדסת חומרים (6 נקודות)

סטודנטים בנתיב ללא תזה, אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים", יידרשו להסכמת מנחה הנחיה וביצוע מחקר, ולאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים בהתאם לתקנות ביה"ס. בוגרי תכנית זו אשר יהיו מעוניינים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות במחקר, במסגרת לימודים "לא לתואר" על פי קביעת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ובהתאם לתקנות ונהלי ביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי החומרים והנדסת חומרים. מוצעים שלושה מסלולים:

1. **המסלול הרגיל** - לסטודנטים מצטיינים שסיימו לימודי מגיסטר בציון 90 ומעלה (במקצועות ובתזה) וועדת הבוחנים על התזה המליצה על יכולתם להמשיך לתואר דוקטור.

במסגרת תארים מתקדמים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים, מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים ודוקטור.

תחומי ההתמחות בפקולטה כוללים: חומרים אלקטרוניים, ננו-חומרים, מטלורגיה פיסיקאלית, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה, חומרים לתחום האנרגיה וחישובים תאורטיים של מבנה ותכונות חומרים.

האופי הבין-תחומי של הנדסת חומרים מחייב הקניית בסיס עיוני רחב של מקצועות מדעיים וטכנולוגיים.

פעילות המחקר בפקולטה כוללת את הנושאים הבאים:

- תכונות מכניות של חומרים
- ביוחומרים
- חומרים דו-מימדיים
- חומרים בהשראת הטבע
- ננוטכנולוגיה
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- תרכובות בין מתכתיות
- חומרים קרמיים
- נוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- חומרים לתחום האנרגיה
- אפיון חומרים
- תהליכים מטלורגיים
- חישוב תאורטי של תכונות ומבנה חומרים

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: דיפרקציה קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונית אנליטית, מיקרוסקופית כוח-אטומי וננואינדנטציה, אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורימטריה, דיילטומטריה, בדיקות מכניות ובדיקות חשמליות, FTIR ועוד.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים במחקר ובלימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה להשתלמות לתואר מגיסטר הנו רקע לימודי הסמכה מתאים וציון ממוצע גבוה (מעל 80), ושני מכתבי המלצה מחברי סגל אקדמי. ועדת תארים מתקדמים היחידתית תיקח בחשבון, בכל מקרה, את הרקע האקדמי וניסיונו המקצועי של המועמד.

מועמדים למסלול מחקרי מחויבים במציאת מנחה מראש.

ההשתלמות פתוחה לבוגרי פקולטות הנדסיות העומדים בתנאי הקבלה ללימודי התואר השני בפקולטה במסלול עם תזה ובהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, וכן לסטודנטים בהסמכה בפקולטה הנדסית אשר צברו 120 נקודות לפחות בציון ממוצע 80 ומעלה.

"מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים" (MSc)

הדרישות העיקריות לקבלת התואר מגיסטר הן:

צבירת 40 נקודות לתואר. מתוכן 18 נקודות בקורסים לפי הפירוט המופיע בטבלה להלן, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נק' ו-20 נקודות בגין החיבור (=תזה).

2. לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר לתואר מגיסטר יתאפשר מעבר **למסלול ישיר לדוקטורט** לאחר כשנה מתחילת לימודי תואר מגיסטר ולא יאוחר מהסמסטר השלישי, בתנאי שצברו לפחות מחצית ממספר נקודות הדרישה לקורסים. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשלמות הכוללת.
3. לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה (ציון ממוצע מעל 90) מוצע **מסלול מיוחד לדוקטורט**, בו משך ההשתלמות קצר ויותר והמלגה למשתלם גבוהה יותר.
4. **המסלול המשולב – מסלול מצוינים (ממוצע מעל 90). הסטודנט מתקבל לתואר מגיסטר תוך הצהרת היחידה עם הקבלה כי הוא מיועד למסלול ישיר לדוקטורט לאחר עמידה בתנאים של הגשת הצעת מחקר – תיאור תמציתי ועמידה בבחינת מועמדות.**

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה למסלולים הנ"ל הינם: הסכמת מנחה, 2 מכתבי המלצה (אחד מהמנחה לתזה בתואר שני), המלצת ועדה מראינת פקולטת המורכבת משלושה חברי סגל. הועדה לתארים מתקדמים תדון ותחליט בקבלת המועמד ואישור נושא המחקר.

דרישות הלימוד

- במסלול הרגיל - 8 נקודות לפחות- במסלול הישיר (תוך כדי הלימודים לתואר מגיסטר) - 24 נקודות (כולל 4 נקודות ממקצועות ליבה לפחות) - במסלול המיוחד (ישירות מהתואר הראשון) - 25 נקודות (4 נקודות ממקצועות ליבה לפחות).

- לאחר קבלתו המועמד נדרש להגיש הצעת מחקר כתובה לביה"ס לתארים מתקדמים תוך 11 חודשים ולהבחן עליה לפני ועדת בוחנים המורכבת מחמישה חברי סגל.

(עבור מסלול ישיר תוך 5 חודשים ממועד ההודעה על המעבר למסלול הישיר).

- לאחר בחינת המועמדות יבצע המשתלם מחקר בתקופה שהוקצה על ידי ביה"ס לתארים מתקדמים. לקראת סיום תקופה זו נדרש המשתלם להציג סמינר על עבודתו בפקולטה, להגיש חיבור בכתב המסכם את עבודת המחקר ולהבחן עליו בפני ועדה של 3 חברי סגל לפחות.

- קבלת התואר ע"י הטכניון מותנית בעמידה בהצלחה בכל השלבים והתנאים מעלה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה
טל. 04-8293845,
E-mail: mtgrad@technion.ac.il

אתר הפקולטה למדע והנדסה של חומרים:

<http://materials.technion.ac.il>