

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה להנדסה כימית

מדריך

תארים מתקדמים

שנת הלימודים תשפ"א

יולי 2020

מסמך זה כתוב בלשון זכר אך מיועד לנשים וגברים כאחד

תוכן העניינים

3	כללי	.1
4	לימודים לתואר מגיסטר	.2
8	רשימת קורסים לתארים מתקדמים	.3
11	לימודים לתואר דוקטור	.4
13	מלגות	.5
13	נהלים	.6
14	רשימת חברי סגל ותחומי מחקר	.6

1. כללי

מטרת הלימודים לתארים מתקדמים היא להעמיק ולהרחיב ידע בסיסי בהנדסה כימית ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי. ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים, כדוגמת: תופעות מעבר וזרימת פלואידים, פעולות יסוד בהנדסה כימית, תהליכי הפרדה, התפלת מים, פיתוח תפעול ובקרת תהליכים, הנדסת ריאקטורים, ספיחה וקטליזה, הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים, הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית, ביו-פיסיקה, הנדסה סביבתית, מיקרו-מבנה וננוטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלמודי דוקטור מורכבת מלימודים ומעבודת מחקר. הלימודים צמודים לפעילות מחקרית ענפה המתקיימת בפקולטה בכיוונים בסיסיים ויישומיים כאחד. המחקר הבסיסי תורם להרחבה והעמקת הידע בתחומים השונים של ההנדסה הכימית והמדעים המשיקים לה. המחקר היישומי שואף לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו אלקטרונית בהווה ובעתיד ולהטמיע בתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

2. לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (עם תזה) MSc

מסלול השתלמות הכולל מחקר, מיועד לבוגרי תואר ראשון ארבע שנתי בהנדסה כימית. בוגרי תואר תלת שנתי יוכלו להתקבל עם השלמות כמפורט בהמשך.

מגיסטר למדעים (עם תזה) MSc

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תזה. התכנית מיועדת לסטודנטים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית להשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ללא תזה) ME

מסלול השתלמות הכולל לימודים ללא הגשת עבודת מחקר וללא הגשת תזה. התכנית מתאימה במיוחד לאנשי תעשייה.

א) מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

- מועמדים לתואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית מתקבלים בדרך כלל כשמוצע הציונים שלהם בלימודי הסמכה הוא 82 ומעלה. בנוסף לגיליון הציונים יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במדרג.
- המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר, ולקבל את הסכמתו להנחיה כתנאי לקבלה ללימודים.
- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי שלא בהנדסה כימית יחויבו במקצועות השלמה לפי הצורך.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו ב-20 נקודות השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.
- סטודנטים בלימודי התואר הראשון יכולים להשתלב בתכנית המעניקה תואר ראשון ומגיסטר בחמש שנים, אם הם בעלי ממוצע 90 לפחות ונותרו להם פחות מ-10 נקודות להשלמת התואר הראשון.

דרישות לימוד

- כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות לימודים מתקדמים, מתוכן לפחות 16 נקודות במקצועות לימודים מתקדמים ו-20 נקודות עבור עבודת מחקר.
- על סטודנט במסלול זה ללמוד לפחות שבעה מקצועות*, מתוכם לפחות ארבעה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסה כימית, ובכללם שלושה מקצועות חובה: המקצוע "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177), אותו יש ללמוד במהלך השנה הראשונה ללימודים, ושני מקצועות מרשימת מקצועות הליבה. את יתרת הנקודות ניתן לצבור גם בלימוד מקצועות הניתנים ע"י פקולטות אחרות, באישור המנחה.
- סטודנט במסלול מחוייב בעבודת מחקר ניסיונית או עיונית. מטרת העבודה היא לאפשר לתלמיד ללמוד, להתנסות ולתרום למחקר תוך השתלבות באחת מקבוצות המחקר בפקולטה.
- כל סטודנט חייב להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר שלו.
- כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה.

* לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית" (058176)

ב) מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

- מסלול זה פתוח למועמדים בוגרי תואר ראשון שאינו בהנדסה כימית. תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה ברמה של 82 ומעלה. בנוסף לגיליון הציונים יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במדרג.
- המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחיה, כתנאי לקבלה ללימודים.
- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים, כשהאחת היא מהמנחה המיועד.
- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי לא יחויבו בד"כ במקצועות השלמה.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו בד"כ בהיקף של 20 נקודת השלמה, המורכב ממקצועות לימודי הסמכה (10 נקודות לפחות) ומקצועות לימודים מתקדמים. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

דרישות לימוד

- כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות זכות, מהן 16 נקודות לימודים מתקדמים (שבעה מקצועות לפחות) ו-20 נקודות בעבודת מחקר. מקצועות הלימוד ייקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע הסטודנט ולנושא המחקר שלו. לפחות שלושה מקצועות מתוך שבעה הנדרשים מסטודנטים במסלול זה, יהיו ברמה של "מתקדמים" ("...8...").
- כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה.

ג) מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

- המסלול פתוח בפני סטודנטים בעלי תואר ראשון בהנדסה כימית (BSc) בממוצע של 80 לפחות. המסלול פתוח גם בפני בעלי תואר ראשון (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומדים בדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים. מועמד כזה יידרש בדרך כלל למלא תכנית השלמות.
- בנוסף לגיליון הציונים יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במדרג. על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- ניתן לעבור במהלך הלימודים לתואר ME למסלול מחקרי עם תזה, לאחר עמידה בכל תנאי הפקולטה ובית הספר לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

- 2 מקצועות חובה

1. 058177 שיטות מתמטיות בהנדסה כימית 3.5 נק'

2. 058174 סמינר מתקדם בהנדסה כימית 6.0 נק'

הסמינר כולל ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, הרצאה סמינריונית, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב. עבודה זו עשויה להיות מחקר מעבדתי בהיקף מצומצם, פרויקט תכנון הנדסי, סקר ספרות בקורתי וכד'.

- לימוד לפחות קורס אחד מתוך רשימת קורסי הליבה בהנדסה כימית ראה עמוד 8 במדריך זה.
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו ממקצועות הפקולטה להנדסה כימית.
- לימוד מקצועות מתקדמים בהנדסה כימית ומפקולטות אחרות להשלמת הדרישה לצבירת נקודות, באישור ועדת התארים המתקדמים.
- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.

כל סטודנט נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה.

מעבר ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי

סטודנט המבקש לעבור ממסלול ללא תזה למסלול עם תזה נדרש לעמוד בדרישות הבאות:

1. סטודנט אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מעל 82,

יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות

סמסטר אחד, ורק אם ממוצע ציוניו במהלך התואר השני הוא מעל 85 וציון כל

קורס בתואר השני הוא 80 ומעלה.

2. סטודנט אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מתחת ל-82, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, רק אם ממוצע ציוניו בתואר השני הוא מעל 85, ציון כל קורס בתואר השני הוא מעל 80, ורק לאחר שהשלים קורס בשיטות מחקר מתמטיות וקורס ליבה אחד, או לחלופין לאחר שהשלים 2 קורסי ליבה.
3. במידה והמועמד אינו בעל תואר ראשון מהפקולטה להנדסה כימית, יהיה עליו לעבור ועדה מראינת בנוסף לתנאים אשר צוינו מעלה.

על התלמיד ליצור קשר עם מנחה למחקר, ולקבל את הסכמתו להנחיה ולהגיש הצעת מחקר. בנוסף, בהתאם לתנאי בית הספר לתארים מתקדמים, על התלמיד לעבור בהצלחה את הקורס "אתיקה של המחקר".

3. רשימת קורסים לתארים מתקדמים

א. תכנית המגיסטר למדעים בהנדסה כימית

1. קורס מתמטי (חובה)

058177 שיטות מתמטיות בהנדסה כימית (3.5 נק')

2. קורסי ליבה (לפחות שני קורסים מרשימת מקצועות הליבה)

058127 תופעות מעבר זרימת פלואידים
או
036086 זרימה ותופעות מעבר בהתקנים מיקרוניים

2.5 נק' {
3.0 נק' }

058143 תופעות מעבר חום וחומר

2.5 נק'

058144 תרמודינמיקה מתקדמת בהנדסה כימית
או
058186 תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית

2.5 נק' {
2.5 נק' }

058145 תכנון ראקטורים מתקדם

2.5 נק'

056395 תכן למערכות בקרת תהליכים

4.0 נק'

058185 מצב מוצק בהנדסה כימית למוסמכים

2.5 נק'

116029 מבוא לביופיסיקה

3.5 נק'

096414 סטטיסטיקה תעשייתית

3.5 נק'

138018 פרוטיאומיקה

3.0 נק'

3. מקצועות בחירה

056383 נוזלים מורכבים

2.0 נק'

056140 מערכות קולואידיות (ננו מערכות)

2.0 נק'

056166 תופעות שטח

2.0 נק'

056396 מערכות חלקיקים בנוזל

2.5 נק'

058129 מבנה ותכונות של פולימרים

2.0 נק'

058172 תרמודינמיקה של פולימרים

2.0 נק'

058173 שיטות פיסיקליות לאפיון פולימרים

2.0 נק'

058183 פולימרים בביוטכנולוגיה

2.0 נק'

058184 מעבדה לאפיון פולימרים

2.0 נק'

נק' 2.0	058162 עבוד פולימרים
נק' 2.5	056391 חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים
נק' 2.0	056394 תבניות ריח : מבוא ויישומים
נק' 2.0	056388 מבוא לסימולציות מולקולריות
נק' 2.5	058182 מערכות דינמיות במדעי החיים ובהנדסה
נק' 2.0	056120 מיקרוסקופית אלקטרוניים בהנדסה כימית
נק' 2.5	056142 תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות
נק' 2.0	056379 מעבדה לתהליכי ממברנות
נק' 2.0	056393 חדשנות פתוחה בהנדסה כימית
נק' 2.0	056146 נושאים הנדסיים נבחרים
נק' 2.0	058160 נושאים מתקדמים
נק' 2.0	056386 נושאים הנדסיים נבחרים 2
נק' 2.5	056375 בעיות סביבתיות בתעשייה הכימית
נק' 2.5	056380 בטיחות סביבתית
נק' 2.5	056397 הפרדות ע"י ממברנות : עקרונות פיזיקליים וחומרים מתקדמים
נק' 2.0	056398 קטליזה על משטחים
נק' 2.0	056399 הנדסת אנרגיה וסביבה
נק' 2.0	056400 בטיחות תהליכית בהנדסה כימית
נק' 2.0	056178 שיטות מקורבות בהנדסה כימית
נק' 2.5	056401 הערכת סיכונים סביבתיים בתעשייה
נק' 2.5	056149 ניתוח תהליכים הנדסיים
נק' 2.0	058126 תאי דלק

ב. רשימת המקצועות שהפקולטה מציעה לשנת הלימודים תשפ"א

סמסטר חורף

056379 מעבדה לתהליכי מברנות	דר' תמר סגל פרץ
056394 תבניות ריח : מבוא ויישומים	ד"ר יואב ברוזה
056396 יציבות מערכות חלקיקים והרטבה	פרופ"ח עופר מנור
058127 תופעות מעבר זרימת פלואידים *	פרופ"ח אלכס ליסנסקי
058177 שיטות מתמטיות בהנדסה כימית **	פרופ' נעמה ברנר
056397 ממברנות עקרוניות וחומרים	פרופ' סלבה פרגר
058126 תאי דלק	פרופ"ח דריו דקל
056178 שיטות מקורבות בהנדסה	פרופ"ח אלכס ליסנסקי
056166 תופעות שטח	ופרופ' שמעון ברנדון
058145 תכנון ריאקטורים מתקדם*	פרופ' ירון פז
056120 מיקרוסקופית אלקטרוניים	פרופ' משה שיינטוך
	דר' תמר סגל פרץ
	ופרופ' אישי טלמון

סמסטר אביב

056398 קטליזה על משטחים	פרופ"מ עוז גזית
056391 חיישנים מבוססי ננו (ביו) חומרים (קורס אינטרנטי)	פרופ' חוסאם חאיק
058143 תופעות מעבר חום וחומר *	פרופ' שמעון ברנדון
058183 פולימרים בביוטכנולוגיה	פרופ' חבצלת ביאנקו-פלד
058182 מערכות דינאמיות במדעי החיים	פרופ' נעמה ברנר
058172 תרמודינמיקה של פולימרים	פרופ' יכין כהן
056399 הנדסת אנרגיה וסביבה	פרופ' סרג'יו קפוסטה
056400 בטיחות תהליכית בהנדסה כימית	פרופ' סרג'יו קפוסטה
058184 מעבדה לאפיון פולימרים	דר' תמר סגל פרץ
056149 ניתוח תהליכים הנדסיים	פרופ"מ עופר מנור
058162 עיבוד פולימרים	מר פביאן ריוס

** מקצוע מתמטי

* מקצוע ליבה

4. לימודים לתואר דוקטור (PhD)

בתכנית זו מודגשת יותר עבודת המחקר תוך הכשרה נוספת של הסטודנטים ע"י לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית. בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

מסלול רגיל

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת סטודנטים לתכנית היא על סמך הישגים בלימודים קודמים, מכתבי המלצה וראיונות אישיים בפני שני חברי סגל הפקולטה (כל אחד בנפרד). מטרת הראיונות היא בדיקת התאמת המועמד ללימודי דוקטורט, שליטתו בנושאי יסוד, גישה לבעיה או נושא מחקר ועצמאות מחשבתית.

א) מסלול רגיל

תנאי קבלה

- תנאי לקבלה הוא ממוצע 85 לפחות בתואר המגיסטר.
- חוות הדעת של הבוחנים בבחינת המגיסטר באשר להתאמת המועמד לדוקטורט, עשויה להוות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.
- בוגרי מסלול מגיסטר ללא תזה (ME) יוכלו להתקבל לדוקטורט במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהוכיחו יכולתם במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר", לפי קביעת הועדה לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

- לימוד מקצועות להעמקת הידע הבסיסי בהנדסה כימית ולהשלמת ידע הדרוש לביצוע המחקר, בד"כ בהיקף של 10 נקודות זכות (ארבעה מקצועות לפחות, לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית"). תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה ותאושר על ידי הועדה לתארים מתקדמים. דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף בשלב ראיונות הקבלה לפי המלצת המראיינים וכן לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים. על הסטודנט ללמוד שני מקצועות לפחות עד תום הסמסטר השני להשתלמותו.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה. עבודת המחקר תבוצע בד"כ בין כתלי הפקולטה. במקרים יוצאים מן הכלל, בהם הסטודנט אינו שוהה במשך כל תקופת השתלמותו בין כתלי הפקולטה, קיימת דרישה לשהות מינימאלית של שנה אחת.
- על הסטודנט להגיש תיאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים (ראה תקנון בית הספר לתארים מתקדמים).
- יש לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת התיאור התמציתי לקראת בחינת המועמדות.
- כשנה לאחר בחינת המועמדות יהיה על הסטודנט להציג סמינר בהיקף מצומצם המתאר את כיווני המחקר והתוצאות שהתקבלו עד אותו זמן. בד"כ מדובר בסמינר פנימי קצר הפתוח בפני חברי סגל וסטודנטים בפקולטה.

ב) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

תנאי קבלה

סטודנטים מצטיינים לתואר מגיסטר (ממוצע 90 לפחות במקצועות הלימוד), יכולים, בהסכמת ובהמלצת המנחה, וועדת התארים המתקדמים ובאישור ביה"ס לתארים מתקדמים, לעבור למסלול ישיר לדוקטורט. את הבקשה למעבר למסלול ישיר יש להגיש לוועדה לתארים מתקדמים, בהתאם לנהלי ביה"ס לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

הדרישות הלימודיות לתואר הן 26 נקודות לימודים מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

ג) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

תנאי קבלה

למסלול זה יוכלו להירשם מועמדים בוגרי תואר ארבע שנתי בולטים במיוחד, עם ממוצע מצטבר של 90 לפחות.

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 26 נקודות לימודים מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר. יש לצבור 15 נקודות לימוד ולעמוד בבחינת המועמדות תוך שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

5. מלגות

סטודנט המעוניין להקדיש מלא זמנו להשתלמות רשאי לבקש מלגה. פרטים על המלגות והנהלים ניתן למצוא ובאתר ביה"ס לתארים מתקדמים: <http://www.graduate.technion.ac.il/Heb> המלגות מוענקות, בהתאם לזמינותן, לסטודנטים עם הישגים מתאימים. מקבלי המלגות מתחייבים להקדיש מלא זמנם ללימודים, למחקר ולהוראה. לא ניתן לעבוד מחוץ לטכניון אלא באישור מיוחד. הפקולטה תעשה מאמץ לשבץ את המלגאים להוראה החל מהסמסטר השני ללימודים, הן לתואר שני והן לתואר שלישי. סטודנט במסלול ללא תזה אינו זכאי לקבלת מלגה.

יש לעיין בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, כדי לקבל מידע מפורט על הדרישות החלות על מלגאים בטכניון. סטודנט לתואר מגיסטר המקבל שלוש מנות מלגה ומעלה חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים. בסמסטר הראשון עליו ללמוד לפחות 8 נקודות, ולפחות 12 נקודות בשנה הראשונה.

6. נהלים

א. בחירת נושא מחקר

- נושא המחקר ייקבע בתיאום עם המנחה.
- סטודנט לתואר מגיסטר המקבל מלגה נדרש להגיש הצעת מחקר לתזת המגיסטר במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.
- תנאי לאישור נושא המחקר – מילוי הדרישה במקצוע "אתיקה של המחקר". סטודנט לתואר מגיסטר בנתיב מחקרי חייב לעבור את הבחינה במקצוע זה לפני הגשת נושא המחקר.

ב. חובת ההשתתפות בסמינרים

השתתפות בסמינרים הפקולטיים של יום ד' 30:14-13:30 (אלא עם פורסם אחרת), היא חובה לכל הסטודנטים המשתלמים לתואר גבוה. היעדרות חייבת להיות מדווחת לרכזת התארים המתקדמים או לאחראי על הסמינרים. הסמינר הפקולטי השבועי הוא מפגש בו מוצגות עבודות מחקר המתבצעות בפקולטה וכן מתארחים מרצים מבחוץ המצגים את מחקריהם בנושאים שונים בהנדסה כימית. במסגרת זו ניתן ניתנים רוב סמינרי הסיום של המשתלמים.

ג. סיום ההשתלמות

הנחיות מעודכנות לעריכת החבור ניתן לקבל באמצעות אתר ביה"ס לתארים מתקדמים באינטרנט: http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Graduation/Thesis_editing.asp כל סטודנט חייב בהרצאה סמינריונית על נושא עבודתו. ההרצאה תינתן במהלך השנה האחרונה להשתלמות, לפחות שבועיים, אך לא יותר משנה, לפני מועד הגשת החיבור לביה"ס. עם סיום כתיבת החיבור והבחינה, הסטודנט מחוייב להחזיר למזכירת תארים מתקדמים בפקולטה טופס "אשור החזרת רכוש פקולטה" עפ"י הנהלים המפורטים באתר בית הספר.

7. רשימת חברי סגל ותחומי מחקר

א. חברי סגל

ביאנקו-פלד חבצלת (סגן דיקן לימודי הסמכה)

פרופסור, D.Sc., טכניון.
פולימרים ליישומים רפואיים.

ברנדון שמעון (דקן)

פרופסור, PhD - University of Minnesota.

עבוד חומרים, גדול גבישים, תאי דלק, תופעות מעבר ותופעות שטח. שיטות ניתוח
חישוביות: אלמנטים סופיים, שיטת Lattice Boltzmann, סימולציה מולקולרית.

ברנר נעמה

פרופסור, Ph.D., טכניון

ביופיסיקה תיאורתית: הסתגלות ולמידה במערכות ביולוגיות. בקרה גנטית, תורשה והסתגלות
באוכלוסיות תאים. דינמיקה ולמידה ברשתות עצביות. שותפות ותחרות באוכלוסיות תאים.

גזית עוז

פרופסור משנה, Ph.D., טכניון

המעבדה עוסקת במחקר יישומי לצורך פיתוח תהליכים חסכוניים באנרגיה וידידותיים לסביבה. אנו
מעוניינים לשפר תהליכים להמרה של פסולת מביומסה וגז טבעי לדלקים וכימיקלים חלופיים.
המעבדה מצוידת במכשור חדיש המאפשר למידה של הפעילות והתכונות של זרזים מוצקים. חברי
הקבוצה מתמחים בהכנה, אפיון ובדיקת פעילות של מגוון חומרים מתקדמים. דגש רב מושם על
חומרים ננו-פורוזיביים, חלקיקים ננומטריים וחומרים מרוכבים (פולימר-מתכת). ידע זה משמש
בכדי ליצור את הדור הבא של הזרזים משופרים ויעילים יותר.

גרדר גדעון

פרופסור, Ph.D., California Institute of Technology

חומרים קרמיים פונקציונליים בשיטות סול-גיל. שריפה נקייה של דלקים מבוססי חנקן.
ייצור מימן ממים באלקטרוליזה חדשנית.

גרינברג דנה אלון

מרצה בכיר, PhD, טכניון

תחומי המחקר בקבוצה שלנו מקיפים מספר שטחים במפגש שבין הנדסת תהליכים ואנרגייה
יישומית, וכוללים אוטומציה של בניית מודלים קינטיים בשילוב כימיה קוונטית חישובית וגישות
ניסיוניות. אנחנו מתעניינים במחקר ופיתוח תהליכים לייצור דלקים חלופיים וחומרי גלם לתעשייה
הכימית מפחמן דו-חמצני וגז טבעי.

דקל דריו

פרופסור-חבר, Ph.D., טכניון

חומרים חכמים וחדשניים מסוג ינומרים, ממברנות, אלקטרו-זרזים ואלקטרודות עבור מערכות אלקטרוכימיות מתקדמות לייצור ואחסון אפקטיבי של אנרגיה ירוקה – בטריות זרימה (flow batteries), תאי דלק חדשניים (novel Pt-free fuel cells), אלקטרוליזה, ומערכות אנרגיה יעילות אחרות.

חאיק חוסאם

פרופסור, Ph.D., טכניון

חיישנים כימיים; חיישנים לבישים; מערכות הרחה מלאכותיות (אף אלקטרוני); מערכות עור אלקטרוניות; אבחון מחלות באמצעות סמנים ביו-כימיים; מעבדות זעירות לגילוי מחלות בתוך הגוף; אבחון מחלות בצורה לא פולשנית דרך נשימה או דרך עור; הכימיה הנדיפה של התא.

כהן יכין

פרופסור, Ph.D., University of Massachusetts.

חקר המבנה של מערכות פולימרות במצב המוצק, בתמיסה ובגיל בשיטות של פיזור קרינה (קרני X וניוטרונים) ובעזרת מיקרוסקופית אלקטרונית. עיבוד חומרים מתקדמים מצלולוזה. ביו-דלקים מביו-מסה. חומרים מיוחדים מפולימרים קשיחים וצינוריות פחמן זעירות. גילציה של תמיסות פולימרים טבעיים וסינתטיים. קצפים פולימרים קלים במיוחד.

לוי דניאל

פרופסור, D.Sc., טכניון

בקרה, תכן ותפעול תהליכים.

לישנסקי אלכסנדר (סגן דקן תארים מתקדמים)

פרופסור-חבר, Ph.D., טכניון

מכניקת הזורמים, נוזלים מורכבים, microfluidics, תופעות מעבר במערכות ביולוגיות וביו-רפואיות, תנועה של מיקרו-שחיינים בנוזלים צמיגים ומורכבים.

מנור עופר

פרופסור-חבר, Ph.D., The University of Melbourne.

אנו עובדים על מדע וטכנולוגיה מתקדמים לשיקום מים מזוהמים ולציפוי מדויק של משטחים. בפרט, אנו משתמשים בתופעות שטח (חומר רך, קולואידים, כוחות מולקולריים, ותופעות מעבר) ופלטפורמות מיקרו-אלקטרו-מכניות כדי להפריד תערובות שמן-מים-מוצקים למרכיביהן הנפרדים ולציפוי משטחים על ידי נוזלים פשוטים ומורכבים.

בפרויקטים בהם אנו עושים עבודה תיאורטית וחישובית, אנו עוסקים ב:

א. שימוש בפינצטה אופטית (Optical Tweezer) למדידות כוח של אינטראקציות בין

חלקיקים בגדלים מיקרוניים.

ב. מניעת צמיחת דנדריטים בבטריות תוך שימוש באפקטים של הסעת יונים.

- ג. הרטבה אקוסטית – (Acoustowetting) הרטבה דינמית, (Dynamic Wetting) של מצעים וננו תעלות באמצעות נוזלים, כאשר הכוח הדוחף להרטבה נובע מגלים אקוסטיים בתדירויות הדומות לתדירויות של גלי רדיו.
- ד. שימוש בתיאוריות פונקציונל הצפיפות (Density Functional Theory) המבוסס על מכניקה סטטיסטית וכוחות קולואידיים לחישוב מבנה נוזלים מורכבים בשיווי משקל ולבניית פונקציות אנרגיה שאותם אנו מתרגמים למודלים דינמיים המתארים מערכות קולואידיות/כימיות בשימוש בכלים של דינמיקה גרדיאנטית (Gradient Dynamics).

בפרויקטים בהם אנו עושים עבודה ניסיונית במעבדה, אנו עוסקים ב :

- א. הרטבה אקוסטית (Acoustowetting) של נוזלים ניוטוניים (מים, שמן), נוזלים שאינם ניוטוניים (פולימרים נוזליים), ותמיסות.
- ב. הפרדה של מערכות מים-שמן-מוצקים.
- ג. יצירת מבנים קולואידיים מורכבים מתוך נוזל נושא נדיף. תופעות מעבר בתמיסות נדיפות.

סגל פרץ תמר

דרי', Ph.D., טכניון
 ננו-מבנים פונקציונלים, אפיון מתקדם של ננו-מבנים באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני כולל אפיון תלת-מימדי, תהליכי סידור עצמי בבלוק-קופולימרים, גידול חומרים אי-אורגנים בתוך שכבות פולימריות, סידור של חומרים קולואידים, ננו מבנים לתהליכי הפרדה וממברנות, ציפויים אופטיים ותהליכי ננו-פבריקציה.

פז ירון

פרופסור, Ph.D., מכון וויצמן
 פוטוקטליזה, מערכות פוטוקטליטיות לטיפול במים ובאוויר, ספקטרוסקופיית אינפרא אדום רגעית ככלי לחקר פוטוקטליזטורים, הטבעה מולקולרית, תהליכים בתעשיית המיקרואלקטרוניקה, שכבות דקות וחד-מולקולריות, מוצא החיים.

פרגר ויאצ'סלב (סלבה)

פרופסור, Ph.D., אוניברסיטת בן גוריון
 טכנולוגית הממברנות להתפלה, טיפול במים ויישומי אנרגיה כולל בסיס תיאורטי למעבר והפרדת חומרים ע"י ממברנות, תופעות אילוח, פיתוח ממברנות חדישות על בסיס ננו-חומרים ופולימרים ושיטות אפיון מתקדמות. למחקרים יש גם חפיפה גדולה עם תחומי כימיה ופיזיקה של פולימרים, תופעות שטח, אלקטרוכימיה, זרימה וביופיזיקה.

פרח שאדי

פרופ' משנה, PhD, האוניברסיטה העברית בירושלים
פולימרים פונקציונאלים ופולימריים רפואיים, פולימרים ביו-מתכלים, חומרים חכמים מורכבים לשימוש רפואי, ננו-חלקיקים פולימריים פונקציונליים, שחרור מבוקר של תרופות, קריסטלים גבישיים לשחרור ממושך ארוך טווח, משטחים ביו אקטיביים ופולימרים מצולבים, פולימרים אנטימקרובים ואנטיויראלים, פולימרים עם צורה-זיכרון, אינקפסלוציה של תאים לטיפול בסכרת ומחלות כרוניות-תרופות חיים, הידרוגלים, הדפסת תלת מימד של שתלים רפואיים, הנדסת רקמות, רפואה מותאמת אישית, מערכות פולימריות לטיפול ממוקד בסרטן.

צור יועד

פרופסור, Ph.D, טכניון
כימיה של פגמים נקודתיים במוצקים; חומרים והתקנים אלקטרוקרמיים; ספקטרוסקופיית עכבה והאנליזה שלה; סינטור-הבזק ושיטות סינטור מתקדמות נוספות; אנרגיה ותאי דלק; צימוד בין תכונות כימיות מכניות וחשמליות של חומרים קרמיים.

שהם פטרשקו מיכאל

מרצה בכיר, PhD טכניון.
העצמת תהליכים, הנדסת ריאקטורים, ריאקטורים ממברנליים, אופטימיזציה של תהליכים כימיים וביוכימיים.

שרודר אבי

פרופסור-חבר, Ph.D, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
תרופות ממוקדות מטרה, ננוטכנולוגיה, וטכנולוגיות רפואה אישית. מערכות ננומטריות למיקוד תרופות לרקמות פגועות, בדגש על פיתוח טכנולוגיות לטיפול בגרורות סרטניות. ננורבוטים רפואיים לסינתזה של תרופות באיבר המטרה. שימוש במערכות רובוטיות וחישוביות לייצור ננוחלקיקים. ליפוזומים, מיצלות, ליפופלקסים. עקרונות לפיתוח מיקרו וננו חלקיקים רפואיים – השפעות גודל, צורה, מאפייני פני שטח, מטען, ליגנדים.

ב. חברי סגל בגמלאות

חסון דוד

פרופסור אמריטוס, University of London, Ph.D. , התפלת מים. טכנולוגיות למחזור שפכים תעשייתיים. הפרדות ממברנליות.

טלמון ישעיהו

פרופסור אמריטוס, Ph.D, University of Minnesota. , תופעות צרוף-עצמי (self-assembly); מערכות קולואידיות; ננו-מבנה של נוזלים מורכבים סינתטיים וביולוגיים; מזו-פאזות; יישומי מיקרוסקופית אלקטרוניים חודרת וסורקת (SEM , TEM) בהנדסה כימית ובביופיסיקה.

לביא רם

פרופסור אמריטוס, Carnegie Mellon University, Ph.D. , תפעול ובקרת תהליכים. תהליכי הפרדה מחזוריים, מצוי נוזל-נוזל.

מרמור אברהם

פרופסור אמריטוס, D.Sc., טכניון תופעות שטח: משטחים סופר-הידרופוביים, אפיון אנרגית שטח, מתח פנים ובין-פנים. תרמודינמיקה: מסיסות והמסה; משוואות מצב

ניר אבינעם

פרופסור אמריטוס, Stanford University, Ph.D. , מכניקת הזורמים, תופעות מעבר בתרחיפים, נוזלים מרוכבים.

נרקיס משה

פרופסור אמריטוס, D.Sc., טכניון התנהגות חשמלית של מערכות פולימרים מוליכות חשמל. מערכות רב-פאזיות. חומרים מרוכבים וננו-מרוכבים.

סמיט רפאל

פרופסור אמריטוס, D.Sc., טכניון תהליכי הפרדה, ציוד לתהליכי הפרדה, תהליכי טיהור מים ושפכים תעשייתיים, אנרגיה בתהליכי מים, תהליכי ממברנות, התפלת מים, מי תוצר בתעשיית הנפט.

פיסמן ליאוניד

פרופסור אמריטוס, Karpov Physiochemical Institute, Ph.D. , דינמיקה לא-לינארית. Soft Matter. תופעות שטח. הידרודינמיקה מזוסקופית.

קהת אפרים

Massachusetts Institute of Technology, D.Sc. , פרופסור אמריטוס , שימושי מחשב בהנדסה כימית, פתוח תהליכים, התקפת תאוריות מקובלות.

רם אריה

Massachusetts Institute of Technology, D.Sc. , פרופסור אמריטוס , מבנה, אפיון, ריאולוגיה, תכונות ושימושים של פולימרים. עמידות סביבתית של פולימרים, מחזור ופוליבלנדים.

שיינטוך משה

University of Illinois , Ph.D. , פרופסור אמריטוס , הנדסת ריאקטור כימי וקטליטי. דינמיקה של ריאקטור כימי. קטליזה. קינטיקה קטליטית מעקרונות ראשוניים. ריאקטורי ממברנה.

תדמור זאב

Stevens Institute of Technology , D.Sc. , פרופסור מחקר , תהליכי עיבוד של פולימרים וחומרים פלסטיים. פיתוח מודלים מתמטיים לתהליכי העיבוד. ערבוב במערכות צמיגות. ריאולוגיה של היתך פולימרי והשפעתה על תהליכי עיבוד. זרימה לא-ניוטונית. איוד נדיפים מתוך היתך פולימרי. עקרונות תכנון מכונות עיבוד. חינוך הנדסי. מבנה וניהול אוניברסיטאות. מדיניות מחקר ופיתוח.