

הפקולטה להנדסה כימית

4. הדמייה (סימולציה) של תהליך לצורך שיפור התפוקה ובקרת איכות הסביבה.

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אויר ומים, פיתוח מקורות אנרגיה חדשים, התפלת מים, יישום תעשייתי של תהליכים ביו-טכנולוגיים.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשייה הכימית. תוכנית הלימודים הנה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסה כימית".

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	117.0	נק'
מקצועות בחירה	29.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0	נק'
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	

המסלול הרגיל בהנדסה כימית מחולק למספר מגמות. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה לטכנולוגיות סביבתיות
- המגמה להנדסת מערכות תהליכיות
- המגמה למדעי ההנדסה
- המגמה למיקרו- וננו-טכנולוגיות
- המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. לכן, בחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר, ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר לבחירת מגמת הלימודים.

מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול משותף לפקולטות הנדסה כימית, הנדסה אזרחית וסביבתית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון.

ההרשמה דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. מהנדס סביבה בעל הכשרה תהליכית מסוגל לתכנן ולבצע תהליכים המונעים זיהום סביבתי – תוך הנחה בסיסית שיותר קל, זול ונכון למנוע נזקים לסביבה ע"י תכנון מראש מאשר לתקן נזקים שכבר נגרמו. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית תהליכית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים סביבתיים המבוססים על מדעי הכימיה, הפיסיקה והביולוגיה תוך הכרת התרמודינמיקה. התוכנית מדגישה נושאי הנדסת

חברי הסגל האקדמי	פרופסורי משנה
ד"ק הפקולטה סמיט רפאל	מנור עופר שרודר אבי
פרופסורים ברנדון שמעון גרדר גדעון טלמון ישעיהו כהן יכין לוי דניאל מרמור אברהם סמיט רפאל שייטוף משה	פרופסור מחקר אמריטוס תדמור זאב
פרופסורים חברים ביאנקו-פלד חבצלת ברנר נעמה חאיק חוסאם לישנסקי אלכסנדר סרבניק שמחה פז ירון פרגר ויאצ'סלב (סלבה) צור יועד	פרופסורים אמריטי חסון דוד לביא רם ניר אבינעם נרקיס משה פיסמן ליאוניד קתה אפרים רם אריה
	בגמלאות עם רשות הוראה אור-אל אלוף

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה מאפשרת למוזים במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

התעשייה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני. המהנדסים הכימיים הם אנשי המפתח של התעשייה הכימית על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים כימיים הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים, צורכת בוגרי הנדסה כימית בתור מהנדסי תכנון, תהליך ובקרה. בשנים האחרונות מספר רב של בוגרים פונה לתעשיית המיקרו אלקטרוניקה ובמקביל לתעשיית הביוטכנולוגיה, המזון, התרופות, הפטרוכימיה, תעשיית המחצבים והתעשיות הביטחוניות. לתת מענה לדרישה הגוברת בתחום המיקרואלקטרוניקה, ולאור ההתפתחות הצפויה בתחום הביוכימיה והביולוגיה המולקולרית, נפתחו בשנת 2000 שתי מגמות לימוד חדשות בתחומים אלו: **המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים, והמגמה למיקרו וננוטכנולוגיות.**

מגוון התפקידים של בוגרי הנדסה כימית הוא רחב ביותר ולהלן מספר דוגמאות:

1. ניהול מפעל או תשלובת כימית.
2. תכנון תהליכים ומפעלים כימיים או ביוכימיים.
3. פיקוח על צוות המפעיל מתקן ייצור.

תוכנית הלימודים - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי לימוד ייחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיסיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של ההנדסה הכימית. השנה השנייה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודת מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים הבאים: הנדסה כימית, בקרת תהליכים, מחקר גמר והנדסת פולימרים. החל מהסמסטר השלישי מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה, בהתאם לתחומי התעניינותם.

2. מקצועות חובה פקולטיים

מקצועות ומעבדות אלו כוללים סל של מקצועות מדעיים ושרשרת של מקצועות יסוד בהנדסה כימית, העוסקים בהיבטים עיוניים ויישומים בתחומים רבים כגון: זרימת פלואידים, מעבר חום וחומר, תכן וניתוח תהליכים, בקרת תהליך ותכן מפעלים כימיים.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט מסלולי התמחות מגוונים. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

יש להבהיר שבחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות בנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר בבחירת מגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר ינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

הפקולטה מעודדת צבירת ניסיון תעשייתי במהלך הלימודים באמצעות מקצועות בחירה כגון: עבודת קיץ במפעל כימי לאחר השנה השנייה והשלישית וכן ביצוע פרויקט הנדסי תוך כדי עבודה של חצי שנה במפעל תעשייתי. מספר מקצועות לימודי מוסמכים פתוחים אף לסטודנטים מצטיינים הלומדים לתואר ראשון.

מגמת חומרים בהנדסה כימית

מהנדסי כימיה רבים עוסקים בתהליכי ייצור ועיבוד של חומרים, עקב ההתפתחות הרבה של תעשיות הקשורות בחומרים אלקטרוניים, קרמיים ופלסטיים. פעילות ניכרת בנושאים אלה קיימת גם במוסדות המחקר. מטרת מגמת חומרים בהנדסה כימית היא להעניק לבוגרי הנדסה כימית רקע והכרה בנושאי ייצור, עיבוד ואפיון של חומרים; בכלל זה חומרים פלסטיים, חומרים במיקרו אלקטרוניקה וחומרים קרמיים. הלימודים במגמה זו מתבססים על מקצועות היסוד המדעיים והמקצועות הבסיסיים בהנדסה כימית. בנוסף לכך יינתנו קורסים ומעבדות

תהליכים תוך לימוד תהליכי הפרדה לסילוק מזהמים מזרמים נוזליים, גזיים וכן השבת מרכיבים מפסולת מוצקה ועד לתכנון ריאקטורים למניעת מפגעים. התוכנית מאפשרת ללמוד על טכנולוגיות מתקדמות בהתפלג מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשייתית ועירונית, מניעת זיהום אוויר, וכוללת בין היתר דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית ונושאים נבחרים אחרים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת המתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

בתעשייה הכימית ישנו מספר הולך וגדל של מוצרים הנשענים על ידע ופיתוחים מתחום הביוכימיה. היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית.

בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב- "הנדסה ביוכימית".

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	126.0	נק'
מקצועות בחירה	29.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0	נק'
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכניוניים ושתי שרשראות של קורסי ליבה בפקולטה להנדסה כימית ובפקולטה לביולוגיה. קורסי הבחירה מאפשרים התמקדות בנושאים ספציפיים מתחומי ההנדסה הכימית והביולוגיה.

קבלת סטודנטים

הרישום של הסטודנטים ייעשה בפקולטה להנדסה כימית ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

בין היתר, קורסי יסוד בפיסיקה ובאפיון חומרים, וקורסים הקשורים בתהליכי היצור של מערכות אלה.

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע טוב בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשייה הכימית המודרנית המשלב תהליכים ביוכימיים, למשל, תעשיית תרופות מתוחכמות, וחומרי הדברה חדשניים. תעשייה זו, הנמצאת עדין בשלבי פתוח ראשוניים, צפויה להתפתח ולהיות לתעשייה המובילה במאה העשרים ואחת. כדי לקבל את הרקע המתאים ילמדו בוגרי המגמה, בין היתר, קורסים הקשורים במערכות ביולוגיות שפותחו בפקולטה עצמה, וקורסים שמציעה הפקולטה לביולוגיה. נושאי אפיון מערכות ביולוגיות גם הוא כלול בלימודי המגמה.

4. מסלול לימודים משולב של הנדסה כימית וכימיה

הפקולטה מציעה תוכנית לימוד זו המיועדת לסטודנטים מצטיינים, הנועד להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מעמיק בכימיה לצורכי תעשייה כימית עתירת מדע. דרישות המסלול מפורטות בהמשך והוא מקנה תואר ראשון נוסף, תלת-שנתי, בכימיה.

5. לימודי מוסמכים

הפקולטה מעודדת את בוגריה שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה ובמחקר.



בנושאי חומרים, חלקם בפקולטה להנדסה כימית, חלקם בפקולטות אחרות (הנדסת חומרים, כימיה). נושאים מתקדמים יילמדו בקורסים משולבים ללימודי הסמכה ומוסמכים.

המגמה בטכנולוגיות סביבתיות

מגמה זו מיועדת לסטודנטים בעלי מודעות סביבתית המעוניינים להשתלב באחד הנושאים החשובים הנוגעים לשיפור איכות החיים בעולמנו. לימודי היסוד הכוללים את כל נושאי הכימיה, תהליכי הפרדה ושימוש בריאקטורים כימיים מביאים את הסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית לבסיס ידע רחב שאינו ניתן בשום מערכת אקדמית אחרת. מגמה זו תאפשר לנצל את הידע במקצועות היסוד של הנדסה כימית ביישום טכנולוגיות למניעת זיהום סביבתי, זיהום אויר, זיהום מקורות המים וזיהום היבשה. המגמה מתבססת על קורסי הנדסה והכימיה הבסיסיים בפקולטה. הרחבת הידע באה לידי ביטוי בקורסי הליבה של המגמה. קורסי המבוא וקורסי הבחירה השונים מאפשרים מתן בסיס לקשר עם בעלי מקצוע אחרים העוסקים אף הם בנושאים סביבתיים. בוגרי הפקולטה משתלבים בצורה הטובה ביותר בחברות העוסקות בנושאים סביבתיים, תופסים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה.

המגמה בהנדסת מערכות תהליכיות

מגמה זו עוסקת באחד מעמודי התווך של מקצוע הנדסה הכימית. מטרתה להכין את הסטודנט לקראת מסלולים של פיתוח תהליכים, שיפור מתקני ייצור, תיכון תהליכים ובקרתם. מקומו של בוגר מגמה זו יהיה בחברות התכנון, ביחידות המו"פ המפעליות, בהקמת מתקני ייצור ופיקוח עליהם. מגמה זו מומלצת לסטודנטים הרואים אתגר בפיתוח התעשייה הכימית, לאלו המעוניינים לעסוק במו"פ הנדסי כימי ולאילו הרוצים לבנות את עתידם במרכז העניינים של התעשייה הכימית בארץ. המגמה בנויה על מקצועות הליבה של הפקולטה בתוספת מקצועות אינטגרטיביים מתאימים. הקורס בתכן תהליכי, לדוגמה, משלב נושאים שונים של תכן הנדסי, תוך אינטגרציית נושאי הלימוד מהקורסים האחרים הנלמדים בפקולטה. שימוש בסימולטורים הנדסיים כימיים יפתח בפני הסטודנטים את עולם התכנון המודרני במקצוע. קורסי הבקרה ישלמו את הידע הדרוש לשליטה מתוחכמת בתהליכים התעשייתיים. הכלים המתמטיים יאפשרו אופטימיזציה, ניתוח סטטיסטי ואנליזה של התהליכים. קורסי הבחירה האחרים נוגעים ללימוד והכרת תהליכים תעשייתיים חשובים, הרחבה בנושאי תהליכי הפרדה וריאקציות כימיות וחיוק בסיס הידע בנושאים המרכזיים של הנדסה התהליכית הכימית.

המגמה במדעי הנדסה

מגמה זו מיועדת בעיקר עבור סטודנטים להנדסה כימית, בעלי אוריינטציה מדעית, המעוניינים להשתלב בעבודה עם אופי מחקרי. קורסי היסוד המוצעים כאן באים לתת לסטודנטים כלים מתמטיים ומדעיים-בסיסיים המאפשרים הבנה וניתוח מתקדמים, הן של חומר נלמד, והן של בעיות מעשיות. קורסי הבחירה מכילים מגוון רחב של נושאים מענינים של המדע היישומי. ניתן, ע"י בחירה מכוונת של נושאים מרשימת הקורסים, להתמקד בכיוון מסוים (לדוגמה, נושאים מתקדמים בכימיה), או להעשיר את הידע הבסיסי במספר תחומים שונים.

המגמה למיקרו- ונווטכנולוגיות

מספר ניכר מבין בוגרי הפקולטה פונים בשנים האחרונות לתעשיית המיקרואלקטרוניקה. בתעשייה זו חלק גדול מהכנת הרכיבים כולל פעולות אופיניות להנדסה כימית. מטרת המגמה לתת לבוגרים רקע מדעי על תפקוד רכיבים שונים בתעשיית המיקרואלקטרוניקה והתקנים ממוזערים, ועל התהליכים השונים הכרוכים ביצור התקנים אלה. קורסי הבחירה כוללים,

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

2.5	4	-	1	2	עקרונות תכן ראקטורים	054409
12.5	27	3	6	7	**לבוחרים במגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים בלבד – יש ללמוד את הקורס 054308 תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית	
סמסטר 7 (חורף)						
2.5	10	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2	054400
2.5	4	-	1	2	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	054401
2.5	4	-	1	2	תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית 2	054402
3.0	4	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ' 2	054314
2.5	3	5	-	-	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	124601
13.0	25	8	4	6		

3.5	5	-	3	2	סמסטר 8 (אביב)	054410
3.5	5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	

* ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים לפחות סך של 30.5 נקודות לפי דרישות המגמה.

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

- קורס חובה אחד מרשימה 1.
 - השלמה ל-30.5. נקודות מקורסי בחירה ברשימות 2 ו-3 ומששת המגמות האחרות.
- רשימה 1. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)
- | | | | |
|----|----|----|-----|
| ה' | ת' | מ' | נק' |
| 3 | 2 | - | 3.5 |
| 2 | 2 | - | 3.0 |
- מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 094480
או
סטטיסטיקה 014003

רשימה 2. מעבדות

- | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----|---|---|---|
| 054369 | מעבדה להנדסת פולימרים | 2.5 | 6 | - | - |
| 054461 | מעבדה לבקרת תהליכים | 3.0 | 4 | - | 1 |
| 056379 | מעבדה לתהליכי ממברנות | 2.0 | 4 | - | - |

רשימה 3. קורסי בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים מששת הרשימות במגמות האחרות וכן:

- | | | | | | |
|--------|------------------|-----|---|---|---|
| 054251 | עבודה בתעשייה 1 | 1.0 | - | - | - |
| 054364 | עבודה בתעשייה 2 | 1.0 | - | - | - |
| 054367 | פרויקט מחקר 1 ** | 2.5 | 8 | - | - |
| 054368 | פרויקט מחקר 2 ** | 2.5 | 8 | - | - |

מקצועות בחירה חוץ פקולטיים

- | | | | | | |
|--------|----------------------|-----|---|---|---|
| 014917 | עקרונות הנדסת איכות | 2.5 | - | 1 | 2 |
| 094591 | מבוא לכלכלה | 3.5 | - | 1 | 3 |
| 334001 | מבוא להנדסה רפואית 1 | 2.0 | - | - | 2 |
- ** המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

- שני קורסי חובה מרשימה 1.
 - קורס חובה אחד מרשימה 2.
 - השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.
- רשימה 1. יסודות החומרים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	2	-	4.0

מכניקה יישומית 015007
או
מבוא למכניקה הנדסית 014103

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

117.0	מקצועות חובה
29.0	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית:
6.0	-העשרה
4.0	-בחירה חופשית
156.0	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות מקצועות חובה - השיבוך המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
*104003	4	2	-	6	5.0
*104006	3	2	-	3	4.0
124120	4	2	-	5	5.0
134058	3	-	-	3	3.0
*324033	4	-	-	3	3.0
18	6	-	-	20	20.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2 (אביב)

*054131	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	4.0	4	-	2	3
*104004	חדי"א 2	5.0	7	-	2	4
*114051	פיסיקה 1	2.5	4	-	1	2
125801	כימיה אורגנית	5.0	5	-	2	4
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1.5	3	-	1	1
*394800	חינוך גופני	1.0	-	-	2	-
14	10	-	-	23	19.0	

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית.

סמסטר 3 (חורף)

*104131	משואות דיפרנציאליות רגילות ח	2.5	4	-	1	2
*114052	פיסיקה 2	3.5	4	-	1	3
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	2.0	4	4	-	-
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5	3	-	1	2
*234127	מבוא למחשב - מטלוב	4.0	2	2	2	2
*394800	חינוך גופני	1.0	-	-	2	-
9	7	6	17	15.5		

ניתן לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	4.0	4	-	2	3
054215	תרמודינמיקה א'	3.0	5	-	2	2
*104218	משואות דיפ. חלקיות ח'	2.5	4	-	1	2
*114054	פיסיקה 3	3.5	4	-	1	3
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1.5	5	-	1	1
*124911	מעבדה כימיה אורגנית 1	3.0	1	8	-	-
11	7	8	23	17.5		

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	4.0	4	-	2	3
054307	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1	3.5	4	-	1	3
054315	תרמודינמיקה ב'	3.0	4	-	2	2
054408	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים	3.5	4	-	1	3
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	2.0	3	6	-	-
11	6	6	19	16.0		

סמסטר 6 (אביב)

*054305	תהליכי הפרדה 2	3.5	4	-	1	3
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5	10	3	-	-
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	3.0	4	2	2	2
054330	מעבדה לסימולציה	1.0	5	-	2	-

2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה	054371
2.5	-	1	2	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	054372
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	054452
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

רשימה 3. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3.5	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

2.5	-	1	2	יסודות הטיפול במים ושפכים	*014322
1.5	-	1	1	אספקת מים ואיסוף שפכים	014323
1.0	3	-	-	מעבדה בכימיה של המים	014319
2.5	-	1	2	כימיה של המים	014320
2.0	-	-	2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגנים רעילים	016327
2.5	-	1	2	שימוש במים מלחים וקולחין	017009
2.5	-	1	2	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	017022
2.5	-	1	2	טכנולוגיית האנרגיה	035142
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
1.0	-	2	-	מיני-פרוייקט	054132
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.5	-	1	2	יסודות הנדסה ביוכימית	054453
2.5	-	1	2	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשייה הכימית	054454
2.5	-	1	2	שפכי תעשייה רעלים	054473
2.0	-	2	1	מידול מולקולרי	054476
2.5	-	1	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.5	-	1	2	כימיה של הסביבה	127109

* הקורסים 014322 ו-014959 הינם חופפים ולא ניתן ללמוד את שניהם יחד

המגמה להנדסת מערכות תהליכיות

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל- 30.5 נקודות לפחות מרשימה 3 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורס ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
-	-	6	3.0

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3.5	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

א. יישומים בתעשייה הפטרוכימית:

2.5	-	1	2	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	054354
-----	---	---	---	-------------------------------	--------

ב. יישומים בהנדסת פולימרים:

2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369

ג. יישומים בהנדסה סביבתית:

2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	054371
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	054452
2.5	-	-	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

ד. יישומים בתעשייה ה מל"מ:

או					
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
314533	מבוא להנדסת חומרים מ' 1	3	2	1	3.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1		2.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3.5	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 3. מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

035142	טכנולוגיית האנרגיה	2	1	-	2.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054132	מיני-פרוייקט	-	2	-	1.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054375	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים	3	1	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	2	1	-	2.5
054476	מידול מולקולרי	1	2	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056140	מערכות קולואידיות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056386	נושאים נבחרים 2 – תבניות ריח	2	-	-	2.0
056390	חומרים מולקולריים	2	-	-	2.0
056391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
314011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
314309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
314310	בחירת חומרים	2	1	-	2.5
*314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314531	הנדסה אלקטרוכימית	2	1	-	2.5
314532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
*316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0

* בקורס נדרש קדם 314533

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. לא יותר מקורס אחד מרשימה 1 (מבוא)

2. שני קורסים לפחות מרשימה 2 (ליבה) + המעבדה.

3. קורס חובה אחד מרשימה 3.

4. השלמה ל- 30.5 נקודות לפחות מרשימה 4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי מבוא למגמה (ניתן לבחור לכל היותר קורס אחד)

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0

רשימה 2. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 2 קורסים ו-המעבדה לתהליכי ממברנות)

המגמה למיקרו וננוטכנולוגיות

דרישות המגמה:

- שלושה קורסים לפחות מרשימה 1.
- קורס חובה אחד מרשימה 2.
- השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 3 קורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'	מבוא להנדסת חומרים 1מ'	314533
2	2	1	3.5	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	124408
3	1	-	3.5	הנדסת חשמל 1	044109
3	1	-	3.5	או	
2	1	-	2.5	מבוא למכטרוניקה	034022
3	1	-	3.5	אופטיקה	114210

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3	2	-	3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
2	2	-	3.0	או	
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה	014003

רשימה 3. מעבדות

2	-	4	3.5	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	044239
-	-	6	2.5	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
1	-	4	3.0	מעבדה לבקרת תהליכים	054461
-	-	4	2.0	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

2	1	-	2.5	טכנולוגיית האנרגיה	035142
3	-	-	3.0	מידול מרובה סקאלות של חומרים	036060
3	1	-	3.5	יסודות התקני מל"מ	044127
3	-	-	3.0	פיזיקה של התקני מל"מ	044129
-	2	-	1.0	מיני-פרוייקט	054132
2	1	-	2.5	פולימרים 1	054350
2	1	-	2.5	פולימרים 2	054351
2	1	-	2.5	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	054371
2	1	-	2.5	מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים	054373
3	1	-	3.5	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימאים	054375
2	1	-	2.5	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	054380
-	-	8	3.0	מחקר גמר 1	054406
-	-	8	3.0	מחקר גמר 2	054407
3	-	-	3.0	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	054415
2	1	-	2.5	מודלים מתמטיים	054451
2	1	-	2.5	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	054465
1	2	-	2.0	מידול מולקולרי	054476
2	-	-	2.0	ספיחה וקטליזה	056114
2	-	-	2.0	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	056120
2	-	-	2.0	מערכות קולואידיות	056140
2	1	-	2.5	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
2	-	-	2.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2	-	-	2.0	ייצור ואפיון אבקות דקות	056372
2	-	-	2.0	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	056378
2	-	-	2.0	נוזלים מורכבים	056383
2	-	-	2.0	נושאים נבחרים 2 – תבניות ריח	056386
2	-	-	2.0	חומרים מולקולריים	056390
2	1	-	2.5	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2	1	-	2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות וספקטרוסקופיה של החומר	124412
3	1	-	2.0	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית (מחצית סמסטר, מוכל ב 124412)	124509
2	-	-	2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
2	1	-	2.5	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	314309
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפלקטורים	314311
2	1	-	2.5	חומרים למערכות אלקטרומכניות	315038
2	-	-	2.0	מבוא לננו מדע וננוטכנולוגיה	315042
2	-	-	2.0	מגעים ומטליזה להתקני מל"מ	317627

3	1	-	3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109
2	-	4	3.5	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	044239
2	1	-	2.5	מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373
3	1	-	3.5	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	054375
3	1	-	3.5	ה. יישומים בהנדסה ביוכימית:	
3	1	-	3.5	הנדסה ביוכימית	054412
2	1	-	2.5	טכנולוגיית האנרגיה	035142
-	2	-	1.0	מיני-פרוייקט	054132
-	-	8	3.0	מחקר גמר 1	054406
-	-	8	3.0	מחקר גמר 2	054407
2	1	-	2.5	מודלים מתמטיים	054451
1	2	-	2.0	מידול מולקולרי	054476
2	1	-	2.5	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391

ו. שונות:

המגמה למדעי ההנדסה

דרישות המגמה:

- לפחות שני קורסים מרשימה 1.
- קורס חובה אחד מרשימה 2.

- השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי יסוד (יש לבחור לפחות שני קורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית <th>054451</th>	054451
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	056378
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות	104215

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3	2	-	3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
2	2	-	3.0	או	
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה	014003

רשימה 3. מעבדות הפקולטה

-	-	5	2.5	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
-	-	6	3.0	מעבדה לבקרת תהליכים	054461
-	-	4	2.0	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

2	1	-	2.5	טכנולוגיית האנרגיה	035142
2	1	-	2.5	זרימה דחיסה	036008
3	-	-	3.0	תהליכי מעבר בנן ביני	036038
3	1	-	3.5	הנדסת חשמל 1	044103
-	2	-	1.0	מיני-פרוייקט	054132
2	1	-	2.5	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	054371
2	1	-	2.5	מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373
3	1	-	3.5	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	054375
-	-	8	3.0	מחקר גמר 1	054406
-	-	8	3.0	מחקר גמר 2	054407
3	-	-	3.0	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	054415
3	1	-	3.5	הנדסה ביוכימית	054412
3	2	-	4.0	תכן מערכות בקרה תהליכים	054414
1	2	-	2.0	מידול מולקולרי	054476
2	-	-	2.0	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	056120
2	-	-	2.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2	-	-	2.0	נוזלים מורכבים	056383
2	-	-	2.0	מבוא לסימולציות מולקולריות	056388
2	1	-	2.5	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
3	1	-	3.5	תורת הקוונטים ויישומים בכימיה	124408
3	-	-	3.0	תורת היציבות ההידרודינמית	196008

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.
2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל-30.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

מ' נק'	ה' ת' מ'	הנדסה ביוכימית
3.5	1 3	054412
3.5	1 3	054308 תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3.5	2 3	094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3.0	2 2	014003 סטטיסטיקה

רשימה 3. מעבדות

2.5	6 - -	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
3.0	4 - 1	054461 מעבדה לבקרת תהליכים
2.0	4 - -	056379 מעבדה לתהליכי ממברנות

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

1.0	3.0 - -	014319 מעבדה בכימיה של המים
2.5	- 1 2	014320 כימיה של המים
2.0	- - 2	014321 טוקסיקולוגיה סביבתית
2.5	2 - 2	014968 אקולוגיה למהנדסים
2.0	- - 2	016327 פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים
2.5	- 1 2	017009 שימוש במים מלחים וקולחין
2.5	- 1 2	017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
2.5	- 1 2	035142 טכנולוגיית האנרגיה
2.5	- 1 2	044103 הנדסת חשמל 1
1.0	- 2 -	054132 מיני-פרוייקט
2.5	- 1 2	054350 פולימרים 1
2.5	- 1 2	054351 פולימרים 2
2.5	- 1 2	054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית
2.5	- 1 2	054372 טיהור מזהמים קטלטי וביקטלטי
3.0	8 - -	054406 מחקר גמר 1
3.0	8 - -	054407 מחקר גמר 2
2.5	- 1 2	054413 פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה
2.5	- 1 2	054451 מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
2.5	- 1 2	054473 שפכי תעשייה רעילים
2.0	- 2 1	054476 מידול מולקולרי
2.0	- - 2	056112 ריאקטורים ביולוגיים
2.0	- - 2	056120 מיקרוסקופית אלקטרונית
2.5	- 1 2	056142 תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות
2.0	- - 2	056166 תופעות שטח וקולואידים
2.0	- - 2	056383 נוזלים מורכבים
2.0	- - 2	056386 נושאים הנדסיים 2 – תבניות ריח
2.0	- - 2	056387 מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים
2.0	- - 2	056388 מבוא לסימולציות מולקולריות
2.0	- - 2	056390 חומרים מולקולריים
2.5	- 1 2	056391 חיישנים מבוססי ננו חומרים
3.0	- - 3	064322 כימיה של מזון
3.0	- - 3	064419 מיקרוביולוגיה כללית
3.5	- 1 3	064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
2.5	- 1 2	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2.0	- - 2	066327 שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות
2.5	- 1 2	124301 קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות
3.5	- 1 3	134113 מסלולים מטבוליים
4.0	- - 4	276413 אימונולוגיה בסיסית
3.0	- - 3	277006 מבוא למערכות חישה
2.0	- - 2	336401 ביו-חומרים
2.0	6 - -	336512 מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית
2.5	- 1 2	336517 ביו-הנדסה של התא
2.0	- - 2	336525 הנדסה מולקולרית
2.5	- 1 2	336528 שחרור מבוקר של תרופות

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנט הפקולטה להנדסה כימית ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב הנדסה כימית - כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 32.5 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות לימודי השלמה בכימיה יוענק התואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בכימיה".

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

ע"י הפקולטות להנדסה כימית וביולוגיה

מסלול ארבע שנתי לתואר הנדסה ביוכימית, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לביולוגיה. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית וכן ידע עדכני בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית ותאית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים כימיים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות בהנדסה הכימית והביוכימית וכן בוגרים שימשיכו ללימודים מתקדמים בפקולטה להנדסה כימית או בפקולטה לביולוגיה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות

126.0	מקצועות חובה
29.0	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית:
6.0	- העשרה
4.0	- בחירה חופשית
165.0	סה"כ

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה' ת' מ' ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
5.0 6 - 2 4	*104003 חדו"א 1
4.0 - - 2 3	*104006 אלגברה לינארית
5.0 5 - 2 4	124120 יסודות הכימיה
3.0 - - - 3	134058 ביולוגיה 1
3.0 3 - - 4	*324033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
1.0 - - 2 -	*394800 חינוך גופני
21.0 14 - 8 18	

בעלי פטור מהשלמות בפיסיקה- מכניקה, יכולים להקדים את הקורס בפיסיקה 1 לסמסטר הראשון.

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2 (אביב)

4.0 6 - 2 3	*054131 מבוא להנדסה כימית וביוכימית
5.0 7 - 2 4	*104004 חדו"א 2
5.0 5 - 2 4	125801 כימיה אורגנית
2.5 3 - 1 2	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3.5 5 - 1 2	134020 גנטיקה כללית
20.0 26 - 8 15	

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית

רשימה ב': ביו-חומרים

2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
2.5	-	1	2	פולימרים בביוטכנולוגיה	054413
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונים	056120
2.0	-	-	2	נוזלים מרוכבים	056383
3.0	-	-	3	כימיה של מזון	064322
2.0	-	-	2	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	127718
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	127730
2.0	-	-	2	חומרים בהנדסה ביורפואית	315018

רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

2.0	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	014321
1.0	-	2	-	מיני-פרוייקט	054132
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.5	-	1	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.0	-	-	2	חומרים מולקולריים	056390
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.0	-	-	2	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2.0	-	-	2	ביו-חומרים	336401
2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	336405
2.0	6	-	-	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	336512
2.0	-	-	2	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	336529
2.0	-	-	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	336531

רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית

2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	014917
2.5	1	2	2	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	054354
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות	054371
3.5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	054410
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	054452
3.5	-	1	3	פיסיקה 3	114054
2.0	-	-	2	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	124509
3.0	8	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124911
2.0	-	-	2	סטראוכימיה	127707
3.5	-	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240

ביולוגיה

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל-13.0 נקודות מרשימה א' או ב'.

רשימה א'

2.0	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	134039
2.0	-	-	2	אנדוקרינולוגיה	134055
3.0	-	-	3	פיזיולוגיה מולקולארית של הצמח	134040
3.5	-	1	3	פיזיולוגיה	134117
2.0	-	-	2	אבולוציה	134133
2.5	-	1	2	ביופיסיקה מולקולרית	134136
1.5	5	1	-	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	134144
2.0	-	-	2	פרקים בנוירוביולוגיה	136016
2.5	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	136105
4.0	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0	3	-	2	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424

רשימה ב'

2.5	2	-	2	אקולוגיה למהנדסים	014968
2.0	-	-	2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	016327
2.0	-	-	2	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	066327
2.0	-	-	2	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2.0	-	-	2	ביוקטליזה שימושית	066518
2.0	-	-	2	ביוטכנולוגיה של פפטידים	066524
4.0	12	-	-	פרוייקט מחקר בביולוגיה (1)	134049

סמסטר 3 (חורף)

2.5	4	-	1	2	משוואות דיפ. רגילות ח'	*104131
2.5	4	-	1	2	פיסיקה 1	*114051
3.5	3	-	1	3	מסלולים מטבוליים	134113
2.5	5	5	-	1	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	134142
2.5	5	-	1	2	ביולוגיה מולקולארית	134082
4.0	-	2	2	2	מבוא למחשב - מטלאב	*234127
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני	*394800
18.5	16	7	8	12		

סמסטר 4 (אביב)

4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	054203
3.0	5	-	2	2	תרמודינמיקה א'	054215
3.5	4	-	1	3	פיסיקה 2	*114052
2.5	4	-	1	2	משוואות דיפ. חלקיות ח'	*104218
1.5	3	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125101
2.5	-	-	1	2	בקרת הביטוי הגנטי	134119
3.0	-	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
20.0	20	-	8	16		

סמסטר 5 (חורף)

4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1	054307
3.0	4	-	2	2	תרמודינמיקה ב'	054315
3.5	4	-	1	3	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים	054408
1.0	3	3	-	-	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	125105
15.0	19	3	6	11		

סמסטר 6 (אביב)

3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית	054308
1.0	4	-	2	-	מעבדה לסימולציה	054330
3.0	4	-	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
2.5	4	-	1	2	עקרונות תכן ראקטורים	054409
3.5	-	-	-	3	ביולוגיה של התא	134128
2.5	-	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליום	134143
16.0	21	5	6	11		

סמסטר 7 (חורף)

3.0	6	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
2.5	4	-	1	2	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	054401
2.5	4	-	1	2	תיכון וניתוח תהליכים בהנ. כימית מ'	054402
1.5	5	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	054420
3.5	4	-	1	3	הנדסה ביוכימית	054412
2.5	3	5	-	-	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	*124601
15.5	26	8	5	9		

סמסטר 8 (אביב)

קורסי בחירה בלבד

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית
יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל-17.0 נקודות מרשימות ב', ג' או ד'. ניתן ללמוד קורס אחד לכל היותר מרשימה ד'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	ה'	ת'	מ'	נק'
014003	סטטיסטיקה	3	2	-	3.5
		2	2	-	3.0

לימודים לתארים מתקדמים

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 ונווטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלימודי דוקטור מורכבת מלימודים ומעבודה עצמאית. הלימודים צמודים לפעילות מחקרית ענפה בתחומים הנזכרים בכיוונים בסיסיים וישומיים כאחד. נושאי המחקר שואפים לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו אלקטרונית, בהווה ובעתיד, ועבודות מחקר המבוצעות ע"י משתלמים לתואר גבוה מסייעות להחדיר לתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל מחקר, פרויקט או עבודת גמר, מיועד לבוגרי תואר ראשון ארבע או תלת שנת. לסטודנטים מצטיינים קיימת אפשרות לשלב תואר ראשון ושני ולסיים את שני התארים תוך חמש שנים.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית

מסלול השתלמות ללא הגשת עבודת מחקר. התכנית מיועדת במיוחד לאנשי תעשייה, ומושם בה דגש על מקצועות טכנולוגיים וניהוליים. מטרת התכנית היא לאפשר למהנדסים בתעשייה להרחיב את הידע המקצועי בנושאי היסוד בהנדסה כימית, בתחומים מקצועיים הרלוונטיים לעבודתם בתעשייה ובנושאי ניהול. התכנית אינה שמה דגש על אימון בשיטות מחקר ואיננה כוללת הגשת תזה.

מגיסטר למדעים

מסלול השתלמות הכולל מחקר. התוכנית מיועדת לסטודנטים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלב באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית בהשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

מועמדים לקראת תואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית מתקבלים בדרך כלל כשהישגיהם הלימודיים בלימודי הסמכה הם ברמה של 82 ומעלה. בוגרים שלא הגיעו להישגים אלה בלימודי הסמכה, אך עומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, יכולים להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתם תישקל לאור המלצות על כישוריהם והישגיהם המקצועיים.

בדרך כלל, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.

על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טופסי ההרשמה ללימודים.

2.5	5	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	6	-	2	מעבדה מתקדמת בביוולוגיה (1)	134088
3.0	-	-	3	זאולוגיה	134111
2.0	-	-	2	הביוולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0	-	-	2	הורמונים והתנהגות בבע"ח	134130
2.0	-	-	2	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.0	-	-	2	תאי גזע	134137
2.0	-	-	2	גישות מחקר בביוולוגיה מבנית	134138
2.0	-	-	2	פוטוביוולוגיה	134139
2.0	-	-	2	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	134140
2.5	-	1	2	גישות חישביות במדעי החיים	134141
2.0	-	-	2	מדעי התרופה	134145
2.0	-	-	2	פיתוח תרופות ביוולוגיות מודרניות	136014
2.0	-	-	2	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	136022
2.0	-	-	2	אפיגנטיקה	136030
2.5	-	1	2	אבולוציה של הגנום	136031
2.0	-	-	2	ביוולוגיה מערכתית	136032
2.0	-	-	2	מנגנונים בהתפתחות וגדילת צמח	136033
3.0	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	-	-	2	עקרונות ההכרה המולקולארית בין חלבונים וחומצות גרעין	136090
2.0	-	-	2	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.5	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	-	-	3	מבוא למערכות חישה	277006
3.0	-	2	2	ביופיזיקה ונירו פיזיולוגיה למהנדסים	276010

הערות:

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביוולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- לימוד מקצועות טכנולוגיים בהנדסה כימית להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- לימוד המקצוע "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (058174) בהיקף של 6 נקודות, הכולל 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'.
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מתחום ההנדסה הכימית.
- השלמת הדרישה לשפה זרה בהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים.

מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

מסלול זה פתוח למועמדים שאינם בוגרי תואר ראשון בהנדסה כימית.

■ תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה ברמה של 82 ומעלה. בוגרים שלא הגיעו להישגים אלה בלימודי הסמכה, אך עומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, יכולים להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתם תישקל לאור המלצות על כישוריהם והישגיהם המקצועיים.

■ בכל מקרה, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

■ על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.

■ מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

■ 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 נקודות השלמה, המורכב ממקצועות לימודי הסמכה (10 נקודות לפחות) ומקצועות 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 בלימודים מתקדמים (שבעה מקצועות לפחות) ו-20 נקודות בעבודת מחקר/פרויקט. מקצועות הלימוד ייקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע הסטודנט ולנושא המחקר שלו.

לימודים שלא לתואר

קיימות אפשרויות השתלמות חליפיות, פחות מחייבות, במסגרת "לימודים מתקדמים" או במסגרת לימודים "לא לתואר". לימודים "לא לתואר" עשויים להיות רלוונטיים עבור מועמדים לתואר מגיסטר שהוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה מעוניינת לבדוק את יכולתם ללמוד בפקולטה ומועמדים לתואר ד"ר שסיימו תואר שני ללא תזה.

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

בתכנית זו מודגשת יותר עבודת המחקר תוך הכשרה נוספת של המשתלמים ע"י לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית.

בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

- 1) מסלול רגיל
- 2) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור
- 3) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת סטודנטים תיעשה על סמך הישגים בלימודים קודמים, מכתבי המלצה וראיונות אישיים בפני שלושה חברי סגל הפקולטה (כל אחד בנפרד). מטרת הראיונות היא בדיקת התאמת המועמד ללימודי דוקטורט, שליטתו בנושאי יסוד, יכולת סינתזה

מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

■ 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-30 נקודות השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

■ סטודנטים המתקבלים במעמד משלים, יתקבלו בשלב ראשון רק למסלול ללא תזה. הסטודנטים יוכלו לעבור למסלול מחקר רק לאחר שימצאו מנחה למחקר ובכפוף לעמידתם בתנאי ההשלמה כפי שיקבעו ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

■ סטודנטים בלימודי התואר הראשון יכולים להשתלב בתכנית המעניקה תואר ראשון ומגיסטר בחמש שנים, אם הם בעלי ממוצע 87 לפחות ונותרו להם פחות מ-10 נקודות להשלמת התואר הראשון. בחירת נושא מחקר במסלול זה תעשה עד סיום לימודי התואר הראשון.

דרישות לימוד

כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות מתקדמים לפחות המורכבות מ: 16 נקודות לפחות במקצועות מתקדמים ו-20 נקודות עבור עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

■ על סטודנט במסלול זה ללמוד לפחות שבעה מקצועות*, מתוכם לפחות ארבעה מקצועות 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 הליבה. יתרת הנקודות ניתנת לצבירה בלימוד מקצועות הניתנים ע"י פקולטות אחרות, באישור המנחה.

■ סטודנט יחויב במסלול עבודת מחקר ניסיונית או עיונית, למעט מקרים מיוחדים בהם סטודנט חיצוני יוכל לבחור במסלול הפרויקט ההנדסי. מטרת עבודת המחקר היא לאמן את הסטודנט בשיטות מחקר, ומטרת הפרויקט ההנדסי היא לאמן את הסטודנט בשיטות תכן הנדסי.

■ כל משתלם חייב להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר.

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

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

■ המסלול פתוח בפני כל בעל תואר מוסמך בהנדסה כימית (BSc) בממוצע של 80 לפחות. על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.

■ מועמדים עם ממוצע נמוך יותר (אך גבוה בכל מקרה מ-75) עשויים להתקבל בכפוף לנסיגה המקצועי. המסלול פתוח גם בפני בעל תואר מוסמך (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומד בדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים. מועמד כזה יידרש בדרך כלל למלא תכנית השלמות.

■ על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טופסי ההרשמה ללימודים.

■ מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

■ המשך השתלמות לקראת תואר דוקטור, לאחר קבלת תואר מגיסטר להנדסה, יתאפשר במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהסטודנט יוכיח את יכולתו במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר" לפי קביעת הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

■ לימוד שני מקצועות לפחות מתוך רשימת הליבה בהנדסה כימית, הכוללת בתכנית זו גם את המקצוע המתמטי "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177).

סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

תנאי קבלה פרטניים

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

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 26 נקודות 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.

מלגות

אוכלוסיית המשתלמים מורכבת ממשתלמים "פנימיים" (מקבלי מלגה) וממשתלמים "חיצוניים" (העובדים בד"כ מחוץ לטכניון לפרנסתם). משתלם המעוניין להקדיש מלא זמנו להשתלמות ולהיות "פנימי", רשאי לבקש מלגה. סוגי המלגות, הנהלים ומועדי הגשת בקשות למלגה מפורטים בחלק של המידע הכללי בתחילת חוברת זו. המלגות מוענקות, בהתאם לזמינותן, למשתלמים עם הישגים מתאימים. מקבלי המלגות מתחייבים להקדיש מלוא זמנם ללימודים, למחקר ולהוראה. עם זאת, יש לציין כי משתלמים בסמסטר הראשון ללימודיהם לא יתבקשו בהכרח לעבוד בהוראה.

סטודנט המשתלם במסלול ללא תזה אינו זכאי לקבלת מלגה.

יש לעיין בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, כדי לקבל מידע מפורט על הדרישות החלות על מלגאים בטכניון!

מידע נוסף

מזכירות הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה:
טל. 04-8293422

אי מייל: shoshana@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה http://chemeng.technion.ac.il

של נושאים נפרדים, גישה לבעיה או נושא מחקר ועצמאות מחשבתית. אין הכוונה לבחינת ידע כולל. הבעיות שידונו בראיון ינוסחו באופן אישי ע"י המראיינים.

מסלול רגיל

תנאי קבלה פרטניים

תנאי לקבלה הוא ממוצע 85 לפחות בתואר המגיסטר. הדיון בבקשתו של משתלם לתואר מגיסטר בפקולטה להתקבל לדוקטורט יעשה בד"כ רק לאחר שהמועמד מלא את הדרישה למתן הרצאה על עבודת המגיסטר שלו.

חוות הדעת של הבוחנים בבחינת המגיסטר באשר להתאמת המועמד לדוקטורט עשויה להוות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.

בוגרי מסלול מגיסטר ללא תזה (M.E.) יוכלו להתקבל לדוקטורט רק במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהוכיחו יכולתם במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר", לפי קביעת ועדת תארים מתקדמים.

דרישות לימוד

הדרישות העיקריות ללימודים לתואר דוקטור הן:

(א) לימוד מקצועות להעמקת הידע הבסיסי בהנדסה כימית ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בד"כ בהיקף של 10 נקודות זכות (ארבעה מקצועות לפחות, לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית")

במסגרת דרישה זו קיימת חובת לימוד שני מקצועות ליבה עד לבחינת המועמדות (ראה סעיף ב'). דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים. סטודנט לתואר דוקטור אשר לא למד מקצוע מתמטי במסגרת לימודיו לתואר המגיסטר, יהיה חייב בלימוד מקצוע מתמטי.

בוגרי תואר שני בהנדסה כימית בטכניון יורשו בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, להמיר את אחד ממקצועות הליבה במקצוע חלופי. מדובר במקצוע הדומה באופיו וברמתו למקצועות הליבה.

מנחה המעוניין בחריגה מהתוכנית המוצעת יגיש הצעה מנומקת לתוכנית לימודים מפורטת עבור הסטודנט, לפני בחינת המועמדות.

(ב) ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה. עבודת המחקר תבוצע בד"כ בין כתלי הפקולטה. במקרים יוצאים מן הכלל, בהם המשתלם אינו שוהה במשך כל תקופת השתלמותו בין כתלי הפקולטה, קיימת בד"כ דרישה לשהות מינימאלית של שנה אחת.

על המשתלם להגיש תאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים (ראה סעיף 36 בתקנות).

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 ומשתלמים בפקולטה.

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

תנאי קבלה פרטניים

סטודנטים מצטיינים לתואר מגיסטר (ממוצע 90 לפחות במקצועות הלימוד), יכולים, בהסכמת המנחה, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים ובאישור ביה"ס לתארים מתקדמים, לעבור למסלול ישיר לדוקטורט. את הבקשה למעבר למסלול ישיר יש להגיש לוועדה לתארים מתקדמים, בד"כ במהלך הסמסטר השלישי ללימודים, למעט מקרים מיוחדים (ראה סעיף 24.07 בתקנות) ורק לאחר שמלאו את הדרישה למתן סמינר על עבודת המחקר.

דרישות לימוד

הדרישות הלימודיות לתואר הן 26 נקודות מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה,