

היחידה להנדסה גרעינית

2	היחידה להנדסה גרעינית
2	רקע כללי
3	חברי סגל היחידה
4	תוכנית לימודים לתואר שני
4	תנאי קבלה
4	צבירת נקודות זכות
4	תיזה
4	הנחיות כלליות
6	תואר דוקטור לפילוסופיה
6	כללי
6	תנאי קבלה
6	מסלולי הלימודים
6	המסלול הרגיל לדוקטורט
6	המסלול המשולב לדוקטורט
7	קורסים
7	רשימת הקורסים מתוכם יקבעו קורסי ההשלמה לסטודנטים משלימים
7	רשימת הקורסים הניתנים לתואר שני ושלישי
7	קורסי בחירה לתלמידי תואר ראשון במחלקות נבחרות בפקולטות להנדסה ולמדעי הטבע

היחידה להנדסה גרעינית

רקע כללי

היחידה להנדסה גרעינית היא המחלקה האקדמית היחידה במדינת ישראל המכשירה חוקרים ומהנדסים בתחומים החיוניים של אנרגיה גרעינית, יישומי קרינה ברפואה ורפואה גרעינית, גילוי קרינה ומיגון וחישובי קרינה. היחידה להנדסה גרעינית מעניקה תארים מתקדמים, מוסמך ודוקטורט (M.Sc. and Ph.D.), בתחומים אלו. תכנית הלימודים של היחידה מספקת השכלה רחבה ומגוונת במדעי הגרעין והנדסה גרעינית ומאפשרת לבוגריה להשתלב בתעשייה או להמשיך במחקר אקדמי במגוון תחומים.

היחידה להנדסה גרעינית מציעה מגוון קורסים לתואר שני ולתואר שלישי וכן מספר קורסי בחירה לסטודנטים נבחרים הלומדים לימודי תואר ראשון בפקולטות למדעי ההנדסה ולמדעי הטבע. הדרישות לתואר מאסטר (עם תיזה מחקרית) כוללות קורסים מתקדמים בהיקף של 18 נקודות זכות (נק"ז) ועבודת מחקר בהיקף של 18 נק"ז. המסלול הנוסף ללימודי תואר שני, ללא תיזה מחקרית ושאינו מאפשר להמשיך לדוקטורט, כולל קורסים בהיקף של 33 נקודות ועבודת סמינר מצומצמת בהיקף של 3 נקודות.

הפעילות המחקרית והאקדמית של היחידה להנדסה גרעינית מתמקדת בתחומים העיקריים הבאים:

- אנרגיה גרעינית – חישובי פיסיקת ליבה ותגובת שרשרת; ניתוח תקלות בכורי כוח וכורי מחקר; תיאוריה של כורים גרעיניים ומעגל הדלק גרעיני; תורת הטרנספורט של ניטרונים; פיתוח כלים אנליטיים ונומריים בטרנספורט של קרינה.
- יישומי שיטות גרעיניות ברפואה ובביולוגיה – יישומי שיטות מונטה-קרלו ברפואה גרעינית; שיטות איבחון וטיפול אונקולוגי על-ידי איזוטופים רדיואקטיביים ומאיצי חלקיקים; שיטות איבחון וטיפול באמצעות קרינת גאמא ואלפא; הערכת נזקי DNA; רדיוביולוגיה; יישומים בייצור רדיואיזוטופים לרפואה.
- יישומי קרינה במחקר ובתעשייה – גילוי ומיקום של מקורות קרינה; דוזימטריה: שיטות ומכשור; חקר הידרידים; יישומים באחסון מימן; איתור ומדידה של זיהום רדיואקטיבי.

היחידה מקיימת מחקרים משותפים עם גורמים רבים בארץ ובעולם, כגון מכוני הרדיותרפיה בבתי החולים בארץ, מרכזי המחקר של הועדה לאנרגיה אטומית (ממ"ג וקמ"ג), אוניברסיטת וואלנסיה, המכון הבינלאומי לפיסיקה בדנוסטיה ספרד, הועדה לאנרגיה אטומית הצרפתית, הועדה לאנרגיה אטומית האיטלקית, פוליטכניקו די טורינו, אוניברסיטת טקסס שבאוסטין, חברת FRAMATOME, חברת ALPHA-TAU.

מרבית בוגרי היחידה מועסקים בחברות תעשייתיות, מרכזי מחקר, מעבדות לאומיות, ומוסדות רפואיים. לכן, תכנית הלימודים ביחידה להנדסה גרעינית בנויה מכוונת לספק לבוגרינו השכלה רחבה ככל שניתן בתחום הכללי של הנדסה פיסיקאלית ומדעי הגרעין, ולהכין את בוגרינו למשרות בתחומים נרחבים בתעשייה, במחקר וברפואה.

חברי סגל היחידה

פרופסור חבר

פרופ' ארז גלעד - ראש היחידה
פרופ' יצחק אוריון

מרצה בכיר

דרי' ליאור ארזי - יו"ר ועדת מוסמכים ותלמידי מחקר

פרופסור אמריטוס

פרופ' אלכס גלפרין
פרופ' יצחק יעקב
פרופ' יגאל רונן
פרופ' מאיר שגב

מורים מן החוץ

דרי' איציק הלוי, קמ"ג
דרי' צחי ליבנה, קמ"ג
דרי' רויטל ששון, ממ"ג
דרי' איתן תפארת, קמ"ג

תוכנית לימודים לתואר שני

תנאי קבלה

1. הקבלה ללימודי מוסמכים מותנית בהחלטת ועדת המוסמכים ביחידה הפועלת כועדת קבלה, ובאישור הוועדה הפקולטית בהתאם לנהלים המחייבים בפקולטה למדעי ההנדסה.
 2. מועמדים מתאימים בעלי תואר B.Sc. שאינו בהנדסה גרעינית יתקבלו תחילה ללימודי השלמה, במסגרתם יהיה עליהם להשלים קורסים בסיסיים בהנדסה גרעינית.
 3. ועדת מוסמכים רשאית לדרוש קורסי השלמה נוספים ממחלקות אחרות וזאת בהתאם לרקע האקדמי והמקצועי של המועמד.
 4. מועמדים היכולים להירשם ללימודי תואר שני
 - 4.1. בעלי תואר B.Sc. בהנדסה גרעינית.
 - 4.2. בוגרי מוסד אקדמי בישראל בעלי תואר B.Sc. בהנדסה או במדעי הטבע.
 - 4.3. בעלי תואר B.Sc. ממוסד אקדמי מוכר מחוץ לישראל בהנדסה או במדעי הטבע.
 5. חלק מהמועמדים יזומנו לראיון כחלק מתהליך הקבלה על פי שחקולה של ועדת מוסמכים.
 6. מכתבי המלצה:
- מועמדים הממשיכים ישירות מלימודים אקדמיים יגישו שני מכתבי המלצה מחברי סגל ההוראה במוסד בו למדו. מועמדים אחרים יכולים להגיש מכתבי המלצה מהמומנה, מהמנחה אצלו יבצעו את עבודת המחקר או כל ממליץ רלוונטי אחר (על הממליץ להיות דוקטור לפחות).

צבירת נקודות זכות

הסטודנט יעסוק במהלך לימודי התואר השני במחקר ובלימוד קורסים. תלמיד לתואר שני בהנדסה גרעינית חייב לצבור 36 נקודות זכות בלימודי מוסמכים. תכנית הלימודים כוללת קורסים בהיקף של 18 נק"ז ותיזה מחקרית בהיקף של 18 נק"ז.

תיזה

כל תלמיד לתואר שני יגיש עבודת גמר מחקרית (תיזה) בהיקף של 18 נק"ז בנושא מתחום ההנדסה ההגרעינית. העבודה תבוצע בהנחיית חבר סגל מהיחידה להנדסה גרעינית. במהלך הלימודים על הסטודנט להירשם לקורסים הבאים:

מס' קורס	שם קורס
366.2.6001	עבודת גמר

הנחיות כלליות

1. על כל תלמיד לבחור מנחה עד סוף הסמסטר הראשון של לימודיו. במידה והבקשה כוללת מינוי מנחה נוסף, הבקשה צריכה להיות מנומקת ומאושרת על ידי המנחה הראשי. במקרה של מנחה מחוץ למחלקה יש לצרף קורות חיים מקוצרים של המנחה הנוסף.
2. מרגע קביעת המנחה ישמש המנחה כיועץ אקדמי של התלמיד.
3. על כל תלמיד להגיש הצעת מחקר לתיזה עד סוף סמסטר ב' של השנה הראשונה ללימודיו. הצעת המחקר תהיה בהיקף של 2-3 עמודים ותכלול את כותרת המחקר, רקע, תיאור המחקר ומטרותיו, תוכנית מחקר ותוצאות ראשוניות.
4. החל מסוף הסמסטר השלישי ללימודים ועד להגשת התיזה לשיפוט על כל תלמיד להגיש דו"ח התקדמות בסוף כל סמסטר עד להגשת התיזה. דו"ח התקדמות יהיה באורך של עד 5 עמודים ויכלול כותרת, רקע, תיאור המחקר ומטרותיו, תוצאות שהתקבלו מאז הצעת המחקר/הדו"ח הקודם, ותוכניות להמשך.
5. על כל תלמיד ללמוד מקצועות חובה ומקצועות בחירה.

מסלול ללא תיזה מחקרית

במקרים מיוחדים, בסמכותה של ועדת מוסמכים להעביר את הסטודנט למסלול ללא תיזה מחקרית. מסלול זה אינו מאפשר המשך לימודים לתואר שלישי ביחידה להנדסה גרעינית. במסלול זה, הסטודנט ילמד קורסים לתואר שני בהיקף של 33 נק"ז. קורסים לתואר שני ממחלקות אחרות יתאפשרו רק באישור ועדת מוסמכים. הסטודנט יבצע סמינר מסכם מקורי בהיקף של 3 נק"ז.

בסמסטר האחרון ללימודים יש להירשם לקורס סמינר מסכם. סטודנט שהגיע לשלב ביצוע עבודת הסמינר ימצא מנחה מסגל היחידה אשר יציע לו נושא לסמינר באישור ועדת המוסמכים. על הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי

הסגל האקדמי ולקבל את אישור יו"ר ועדת מוסמכים עד סוף תקופת השינויים. באחריות הסטודנט לוודא עם המנחה את הדרישות לעבודת הסמינריון. בסיום הסמסטר ימסור הסטודנט את עבודת הסמינריון למנחה שיהיה אחראי להערכת העבודה וקביעת הציון בקורס על פי הערכה זו. לצורך קביעת הציון על העבודה רשאי המנחה לבקש מהסטודנט לקיים סמינר מסכם ביחידה. מעבר ממסלול ללא תיזה למסלול עם תיזה מחייב קביעת מנחה ואישור ועדת מוסמכים.

תואר דוקטור לפילוסופיה

כללי

הלימודים ועבודת המחקר לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" לתלמידי מחקר במחלקה להנדסה גרעינית יהיו במסגרת בית הספר ללימודי מחקר מתקדמים ע"ש קרייטמן ובהתאם לתקנות ולסדרי הלימודים המפורטים בתקנון האקדמי של אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

תנאי קבלה

בהתאם לנהלים המחייבים בב"ס קרייטמן ללימודי מחקר מתקדמים ועל פי החלטת יו"ר ועדת מוסמכים ותלמידי מחקר ביחידה.

מסלולי הלימודים

המסלול הרגיל לדוקטורט

בוגרי תואר שני במסלול עם תיזה מחקרית במקצועות רלוונטים יכולים להירשם ללימודי דוקטורט דרך בית הספר ללימודי מחקר מתקדמים ע"ש קרייטמן.

המסלול המשולב לדוקטורט

המסלול מיועד לתלמידי תואר שני פעילים ביחידה להנדסה גרעינית, הנמצאים בשלבי מחקר מתקדמים וכן הגיעו להישגים נאותים בלימודים, אשר לדעת המנחה יש מקום להרחיב את עבודת הגמר שלהם לדוקטורט. במידה והמנחה ימליץ על כך ויודיע בכתב לוועדת המוסמכים ותלמידי מחקר של היחידה להנדסה גרעינית, תישקל העברת הסטודנט למסלול המשולב בטרם השלים את כל חובותיו לתואר שני. המעבר למסלול המשולב יתבצע לאחר העברת החלטת ועדת המוסמכים לביה"ס ללימודים מתקדמים ע"ש קרייטמן לאישור הדיקן, כאשר הסטודנט השלים לפחות 5 קורסים, או לפחות 14 נק"ז.

קורסים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק"ז-נקודות זכות

רשימת הקורסים מתוכם יקבעו קורסי ההשלמה לסטודנטים משלימים

מס' קורס	שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק"ז
366.1.0102	מבוא לתורת הכורים הגרעיניים	3	1	-	3.5
366.1.0105	אינטראקציה של קרינה, גילוי ומדידה	3	1	-	3.5
366.1.0103	פיזיקה של קרינה מייננת	3	1	-	3.5
366.1.3343	מעבדת מבוא להנדסה גרעינית	-	-	3	1.5

* בסמכותה של ועדת מוסמכים לקבוע קורסי השלמה נוספים ממחלקות אחרות.

רשימת הקורסים הניתנים לתואר שני ושלישי

קורס חובה

מס' קורס	שם קורס	ה'	נק"ז
366.2.0101	תיאוריית מבנה הגרעין	3	3.0

קורסי בחירה

מס' קורס	שם קורס	ה'	נק"ז
366.2.0105	פיסיקה של כורים גרעיניים	3	3.0
366.2.5061	קרינת סינכרוטרון ושימושיה	3	3.0
366.2.5421	חקר וזיהוי פעילות גרעינית	3	3.0
366.2.5461	שיטות גרעיניות למדידות פיסיקליות בלחץ גבוה	3	3.0
366.2.6031	גלאי קרינה : עקרונות פיזיקליים ושימושים במחקר יישומי ובסיסי	3	3.0
366.2.1011	יסודות הרדיוכימיה ויישומים	3	3.0
366.2.1012	פיזור ראמאן ממוצקים	3	3.0
366.2.7230	ריבוד והדפסה תלת ממדית במתכות	3	3.0

* תתאפשר הרשמה לקורסים לתארים מתקדמים ממחלקות הנדסה אחרות באישור ועדת מוסמכים.

קורסי בחירה לתלמידי תואר ראשון במחלקות נבחרות בפקולטת להנדסה ולמדעי הטבע

מס' קורס	שם קורס	ה'	ת'	מ'	נק"ז
366.1.0102	מבוא לתורת הכורים הגרעיניים	3	1	-	3.5
366.1.0105	אינטראקציה של קרינה, גילוי ומדידה	3	1	-	3.5
366.1.0103	פיזיקה של קרינה מייננת	3	1	-	3.5
366.1.3343	מעבדת מבוא להנדסה גרעינית	-	-	3	1.5