

התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה

המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהועדה הבין-יחידתית לתארים מתקדמים תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל, בהתאם לשיקול ועדת ל"מ, להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

דרישות הלימוד

ההשלמות יתמקדו בתחומי המדע, ההנדסה והטכנולוגיה. המקצועות המתקדמים יהיו הן מתחומי המדע וההנדסה והן מתחומי הטכנולוגיה. על הסטודנטים להשלים את מקצועות החובה של התכנית (בהיקף 4 נק'), מקצוע אחד מתוך רשימת בחירה בשיטות מחקר כמותיות (בהיקף 3 נק' לפחות), ולפחות מקצוע בחירה אחד מתוך רשימת מקצועות הבחירה הייעודיים לתכנית (בהיקף 2 נק'). ניתן להשלים את יתרת הנקודות הנדרשות ע"י מקצועות בחירה מתוך המקצועות לתארים מתקדמים הקיימים בפקולטות השונות, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת. סטודנט בעל תואר ראשון תלת שנתי מחוייב גם להשלים לפחות ארבעה מקצועות מתוך מקצועות הבחירה הייעודיים לתכנית, ומתוך מגוון מקצועות בחירה רלוונטיים הקיימים בפקולטות המשתתפות בתכנית, אשר אושרו כמקצועות בחירה. עבור סטודנטים בעלי תואר ראשון תלת שנתי, הנדרשים במקצועות השלמה: עד 10 נקודות השלמה ממקצועות תואר ראשון יכללו ב-30 נקודות מתקדמים הנדרשות לסיום התואר. רשימת מקצועות הבחירה המלאה נמצאת באתר האינטרנט של ביה"ס לתארים מתקדמים. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת המנחה ובאישור הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה. עבודת המחקר תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתכנית. המחקר יבצע בנושא שיכלול הן היבטים מתחומי מדעי האנרגיה והן מתחומי ההנדסה, ויאושר ע"י הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה.

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, ארכיטקטורה ובינוי ערים, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

המחסור במקורות אנרגיה הינו אחד האתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני האנושות המודרנית. כיום ישנה הסכמה כי הפתח אנרגיה ממקורות פוסליים (פחם, נפט וגז), בקצב הולך וגדל מהווה סכנה מוחשית לטבע ולהתפתחות האנושית. על כן, קיים צורך דחוף לפתח מקורות אנרגיה אלטרנטיביים ולפתח טכנולוגיות של שימוש יעיל יותר במקורות קיימים ועתידיים.

בטכניון, על יחידותיו השונות, מתנהלת פעילות ענפה במחקר והנדסת אנרגיה. בכדי למסד פעילות זו הוקמה תכנית מחקרית בין-יחידתית באנרגיה. תכנית מטרייה זו מובילה מחקר רב-תחומי תוך שיתוף פעולה של טובי החוקרים והמדענים בדיסציפלינות השונות בטכניון ואף מחוצה לו - מחקר המתמקד בבעיות בסיסיות והנדסיות הנדרשות לקידומו של תחום האנרגיה בארץ ובעולם.

התכנית מתמקדת בארבעה אשכולות מחקר:

1. דלקים אלטרנטיביים (דלקים ביולוגיים, טכנולוגיית מימן, דלקים נטולי פחמן).
 2. אגירה והמרת אנרגיה (סוללות ותאי דלק).
 3. אנרגיות מתחדשות (תאים סולריים, אנרגיית רוח, אנרגיה סולרית טרמית, אופטיקה).
 4. שימור אנרגיה (פרויקטים חוסכי אנרגיה כגון חיכוך מופחת, תהליכי שריפה אפקטיביים, מבנים חוסכי אנרגיה, רשת חכמה).
- הלימודים ועבודות המחקר המתבצעים במסגרת תכנית זו משלבים היבטים שונים של מדעי האנרגיה וההנדסה, יחד עם התמחות בשטח מחקר ספציפי.

לימודים לתואר מגיסטר

התכנית מציעה את המסלולים הבאים לתואר מגיסטר:
מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת אנרגיה (עם תזה)" לבוגרי תואר בהנדסה: לימוד 18 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך.
מסלול לתואר "מגיסטר למדעים באנרגיה (עם תזה)" לבוגרי תואר במדעים: לימוד 30 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך.
מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה" לבוגרי תואר בהנדסה: לימוד 40 נקודות. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך. במסלול זה ניתן להתמחות בהנדסת גז טבעי ונפט.

תנאי הקבלה

כיאה שטח בין-תחומי, תכנית הלימודים באנרגיה פתוחה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, בוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות או בוגרי פקולטות מדעיות. **תנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטות השונות, ואישור קבלת הסטודנט ונושא המחקר (על סמך הצעת מחקר מקוצרת) ע"י ועדת התכנית.** נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים מדעיים/הנדסיים באנרגיה. יתקבלו לתוכנית מועמדים מצטיינים בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה או במדעים מדויקים, באישור ועדת הקבלה. על כל הסטודנטים להגיש שתי המלצות ממרצים, ולעבור סדרת ראיונות אישיים.

כמו כן, מועמד בעל ניסיון תעסוקתי רלוונטי רב (כחמש שנים) יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי

נקודות השלמה	הערות	נקודות מתקדמים	בוגרי תואר ראשון
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת מחקר	18	בוגרי תואר בהנדסה
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת גמר	26	בוגרי תואר בהנדסה
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת מחקר	30	בוגרי תואר במדעים
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת גמר	38	בוגרי תואר במדעים

הדרישות לשפות הן בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

פירוט המקצועות בתכנית

מקצועות חובה

518001	טכנולוגיות אנרגיה נקיה (קדם לקורס 518002)	2 נק'
518002	אתגרים לאומיים וגלובליים באנרגיה	2 נק'

מקצועות בחירה

518003	כלכלה וניהול של מערכות אנרגיה	2 נק'
518004	קורס מתקדם בקטליזה הטרוגנית	2 נק'
518005	אנרגיה סולרית ופוטו-וולטאית	2 נק'
518006	אנרגיה של ביו-מסה	2 נק'
518007	מערכות הולכת אנרגיה מתקדמות (רשת חכמה)	2 נק'
518008	חדשנות אנרגיה	2 נק'

גיליון ציונים, שתי המלצות ולעמוד בדרישות קדם בטרם יתקבלו לתכנית.

משך הלימודים הוא כ- 20 חודשים (כולל פרויקט גמר), ופתיחת התכנית מותנת במספר הנרשמים. הלימודים יתנהלו במתכונת של סמסטרים מקוצרים. משך כל סמסטר מקוצר הוא שבעה עד תשעה שבועות. תכנית הלימודים תכלול 40 נקודות זכות אקדמיות, מהן 5 נקודות יוקדשו לפרויקט גמר. רוב הקורסים הינם קורסי חובה ומהווים את ליבת התכנית. חריגה מרשימת הקורסים המומלצת באישור המנהל האקדמי של התכנית. על הסטודנטים לעמוד בדרישות לשפות עפ"י נהלי ביה"ס. חלק מהמקצועות יינתנו בשפה האנגלית.

מקצועות חובה:

516101	מבוא לגיאולוגיה למהנדסי נפט (קדם לקורס 518103)	2 נק'
516102	מבוא לגיאופיסיקה שימושית	2 נק'
518103	גיאולוגיה של גז טבעי ונפט	2 נק'
518105	תרמודינמיקה וקינטיקה כימית	2.5 נק'
518109	פעולות קידוח 1	2.5 נק'
518104	חומרים ותקנים בגז טבעי ונפט	2 נק'
518110	קידוח והפקה של בארות מים עמוקים	2 נק'
518108	פיתוח והפעלה של שדות גז ימיים	2.5 נק'
518111	זרימה בתווך נקבובי	2 נק'
518112	הנדסת הפקת גז	2 נק'
518113	הפקה תת קרקעית ותת ימית	2 נק'
518115	הנדסת מאגרים 1	2 נק'
518114	אכשור ועיבוד גז טבעי	2 נק'
518106	הפקה, אחסון, הובלה ובטיחות	2.5 נק'
518107	זרימה דו-פאזית (מקצוע חופף למקצוע 036033 בפקולטה להנדסת מכונות)	2 נק'
518116	פרויקט בהנדסת גז ונפט	5 נק'

מקצועות בחירה

518117	משפט וכלכלה של גז טבעי ונפט	2 נק'
518118	הנדסת מאגרי גז למתקדמים	2 נק'
518119	פיענוח נתונים סיסמיים	2.5 נק'
518120	בקרת הסביבה והנדסת גז ונפט	2 נק'
518121	ניהול ומנהיגות בגז ונפט	2 נק'

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה, טל. 077-8871882
 gtep@tx.technion.ac.il
<http://gtep.technion.ac.il/>

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני בהנדסה או במדעים מדויקים שהישגיהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד ויבדקו לגופו של עניין. בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים ובכפוף לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי.

על מועמדים לתואר ד"ר: למצוא מנחה מקרב חברי הסגל של התכנית לפני הגשת בקשת המועמדות למדור רישום וקבלה בביה"ס לתארים מתקדמים. להגיש הצעת מחקר מקדמית (2 עמ' באנגלית), קורות חיים, 2 מכתבי המלצה (אחד מהמנחה לתזה בתואר שני) לעבור שלושה ראיונות אישיים. המראיינים נבחרים ע"י היחידה האקדמית. לאור כל הנ"ל, הועדה הבין-יחידתית תיבחן את הישגיו ותיקבע האם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

במקרים מיוחדים (למשל, מועמד מחו"ל) יסייע מרכז הועדה הבין-יחידתית במציאת מנחה.

דרישות הלימוד

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה הוועדה הבין-יחידתית (אם היו כאלה).
- לימוד 8 נקודות מתקדמים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יפורסם בטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.

מסלול ישיר לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר עם תזה, והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הבין-יחידתית. יוטלו עליהם 8 נקודות מתקדמים לפחות בנוסף לדרישות המגיסטר.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים "בהצטיינות יתרה" ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה הנוספים ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר לתארים מתקדמים (סעיפים 32.05 ו-34.02 בתקנות). פירוט תכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות הועדה הבין יחידתית. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

התמחות בהנדסת גז טבעי ונפט (NG&PE)

לימודים לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME) (ללא תזה)

תכנית הלימודים בהנדסת גז טבעי ונפט הוקמה כפועל יוצא לצורך המידי להנחת התשתית אשר תבטיח את ניצולם הנכון של המשאבים הלאומיים לטווח הארוך. מטרת הלימודים לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME ללא תזה), בתכנית להנדסת גז טבעי ונפט היא להכשיר את כוח האדם המקצועי לתחומי הנדסת הגז והנפט השונים. תכנית זו מכירה בחשיבות הלאומית בפיתוח תשתיות מחקר בתחום. תכנית הלימודים במגמת הגז הטבעי והנפט תתקיים במסגרת התכנית הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה בטכניון. בתכנית זו יוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME ללא תזה)".

התכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בהנדסת אורונוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית והנדסת מכונות. לתכנית יתקבלו מועמדים אשר סיימו את לימודיהם בהצטיינות. תינתן עדיפות לבעלי ניסיון ובעלי וותק תעסוקתי בתחום האנרגיה, הגז והנפט. על המועמדים להגיש טפסי רישום,