

## התוכנית לתואר שני M.Sc. בניהול טכנולוגיה

ראש התוכנית: ד"ר דוד רז

רכזת התוכנית: גב' אתי חכים

בניין 1, חדר 612

טל: 03-5026836, פקס: 03-5026836

דוא"ל: [st\\_eti@hit.ac.il](mailto:st_eti@hit.ac.il)

### מטרת התוכנית

מטרת התוכנית המוצעת להכשיר מומחים בניהול טכנולוגיה אשר ישתלבו בהצלחה בתפקידים שונים של ניתוח מערכות ותהליכים בארגונים עתירי ידע וטכנולוגיה, בשלבים השונים של חיי העסק מייזום ועד בשלות. זאת במסגרת יעדי המכון, כמכון טכנולוגי, ליצור מרכז ידע ומחקר בתחום הניהול הטכנולוגי, לעבור משלב של החלת ידע ליצירת ידע ולחזק הזיקה והרלוונטיות לתעשייה.

התכנית תקנה אפשרות להעמקת הידע המושגי, התיאורטי, והפרקטי בניהול תעשיות עתירות טכנולוגיה, בעיקר לבעלי רקע אקדמי ו/או ניסיון מעשי בתחום זה. התכנית תצייד את בוגריה בגישה, ידע וכלים שיאפשרו להם לפעול ולהתפתח בעצמם לאורך שנים במחקר ובפרקטיקה בתחום. התכנית תעניק תואר שני המותאם במיוחד כהמשך התפתחות טבעי לבוגרי התארים הראשונים במכון ולדומיהם ממוסדות אחרים, אך תאפשר קבלה עם השלמות מתאימות גם מתחומים אחרים בעלי בסיס מדעי/טכנולוגי/הנדסי מתאים.

### עקרונות התוכנית

בפיתוח התכנית המוצעת נקבעו מספר עקרונות מנחים:

- התבססות על רקע מסוים במדעי הטבע.
- הבנה בסיסית של טכנולוגיות מתקדמות.
- התוכנית תקנה:
- כלים ושיטות ספציפיים לניתוח תהליכים בארגונים עתירי טכנולוגיה.
- העמקת הידע וההבנה בתחום מדעי הניהול ומערכות עסקיות בינ"ל.
- הכשרה למגוון תפקידים בעלי אופי מחקרי ויישומי בתחום ניהול הטכנולוגיה.
- פתוח מיומנויות למידה הנחוצות להמשך התפתחות אקדמית ומקצועית עצמאית.
- רכישת בטחון והוכחת יכולת מחקרית באמצעות עבודת מחקר מסכמת.

## תיאור תכנית הלימודים

### מספר נקודות הזכות

להשלמת התואר על הסטודנט להשלים לימודי 13 קורסים המקנים 39 נקודות זכות ועבודת גמר המקנה 6 נקודות זכות. מסגרת התכנית היא דו שנתית.

### קורסי חובה ובחירה

התכנית לתואר שני M.Sc. בניהול טכנולוגיה כוללת 7 קורסי חובה לכל הסטודנטים, קורס חובה אחד לכל הסטודנטים פרט לאלה הבוחרים בהתמחות הנדסת מערכות ועוד 5 קורסי בחירה. בנוסף יש לבצע עבודת גמר. על הבוחרים בהתמחות לבצע את עבודת הגמר בתחום ההתמחות.

### רשימת הקורסים

להלן שתי טבלאות – טבלה 1 מציגה את רשימת קורסי החובה לכל הסטודנטים בתכנית (אלה שבחרו בהתמחות ואלה שלא בחרו) וטבלה 2 מציגה את קורסי הבחירה לאלה שלא בוחרים בהתמחות.

### טבלה 1 : קורסי החובה

שעות סמסטריאליות	נקודות זכות	תרגול	הרצאה	שם קורס	תחום
3	3		3	ניהול שרשרת הספקה	ניהול
3	3		3	משחקי עסקים	
3	3		3	תורות ניהול מתקדמות	
3	3		3	אסטרטגיה עסקית בינלאומית*	
3	3		3	שיווק טכנולוגיות עליות	ניהול מערכות טכנולוגיות
3	3		3	הנדסת מערכות עתירות טכנולוגיה או מתודולוגיות לפיתוח ויישום מערכות מידע**	
3	3		3	שווקי הון, גיוס הון וניהול סיכונים	כלכלה ומימון
3	3	2	2	שיטות מחקר לניהול טכנולוגיה	מחקר בניהול טכנולוגיה
<b>25</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>23</b>		<b>סה"כ דרישות חובה</b>

\* קורס זה איננו חובה לבוחרים בהתמחויות הנדסת מערכות או טכנולוגיות מידע.

\*\* הנדסת מערכות עתירות טכנולוגיה לבוחרים בהתמחות הנדסת מערכות. מתודולוגיות לפיתוח ויישום מערכות מידע לבוחרים בהתמחות ניהול טכנולוגיות מידע. בחירה לשאר.

### קורסי בחירה למי שלא בוחר בהתמחות

הטבלה להלן מציגה את קורסי הבחירה לסטודנטים שלא בוחרים בהתמחות. הקורסים רשומים לפי תחומים/אשכולות. חלק מקורסי הבחירה ניתנים אחת לשנתיים על מנת לאפשר את המגוון הראוי בהתאם למספר הסטודנטים הלומדים בתכנית.

קורסי הבחירה אורגנו באשכולות כמוצג להלן.

### טבלה 2 : קורסי הבחירה בתוכנית

שעות סמסטריאליות	נ"ר	הרצאה	שם קורס	אשכול	
3	3	3	ניהול מערכות שירות	ניהול טכנולוגיה מתקדם	
3	3	3	סוגיות בניהול בינלאומי		
3	3	3	ניהול פרויקטים מתקדם		
3	3	3	מודלים מתקדמים במלאי		
3	3	3	תכנון מערכות תחבורה (*)		
3	3	3	יסודות מערכות תקשורת לניהול		
3	3	3	יזמות עסקית וטכנולוגית (*)		כלכלה מימון ושיווק
3	3	3	קבלת החלטות מתקדם		
3	3	3	ניהול פיננסי מתקדם		
3	3	3	אופציות וחוזים (*)		
3	3	3	כלכלת משאבי טבע , טכנולוגיה, וסביבה (*)		
3	3	3	מבוא להנדסה פיננסית		
3	3	3	חשבונאות ניהולית מתקדמת		
3	3	3	סמינר בשיווק טכנולוגיות		
3	3	3	יישומי תורת המשחקים (*)		
3	3	3	ניהול משאבי אנוש עתירי ידע	ניהול	
3	3	3	ניהול ופיתוח עבודת צוות		

3	3	3	ניהול פרויקטי מחקר ופיתוח	
3	3	3	קניין רוחני ופטנטים	
3	3	3	ניהול משא ומתן (*)	
3	3	3	ניהול ממוקד	
3	3	3	אימות, תיקוף ובדיקת מערכות הנדסיות	<b>הנדסת מערכות</b>
3	3	3	חקב"צ וסימולציה למהנדסי מערכות	
3	3	3	ממשקים ושילובים של מערכות	
3	3	3	הנדסת תוכנה למהנדסי מערכות	
3	3	3	תכן הנדסי 1	
3	3	3	תכן הנדסי 2	
3	3	3	ניהול ממוקד איכות	
3	3	3	מערכות תחזוקה ואמינות	
3	3	3	תכן ניסויים	
3	3	3	אבטחת איכות סטטיסטית	
3	3	3	מטרולוגיה/מדידות בא"א	
3	3	3	ניהול תשתיות טכנולוגיית מידע מתקדמות	<b>ניהול טכנולוגיות מידע</b>
3	3	3	אבטחת מידע ארגונית	
3	3	3	מדידת ערך מידע	
3	3	3	שיטות לדליית מידע	
3	3	3	יישומי מודלים בלתי מונחים	
3	3	3	כלכלת מוצרי מידע	
3	3	3	מסחר אלקטרוני	

(\*) קורסים ברמה מקבילה אותם ניתן ללמוד גם כבחירה בתואר ראשון.

הערה: קורס בחירה יותב רק לסטודנטים שלא למדו נושא זה בתואר הראשון שלהם.

רשימת הקורסים לעיל היא רשימת כל הקורסים המתאימים כקורסי בחירה לאלה שלא בוחרים בהתמחות. כל קורס ברשימה לעיל מפורט בנספח פרשיות הלימודים. לא כל הקורסים מתוכננים להילמד מדי שנה. **קורסים בתוכנית לא יפתחו עם פחות מ 8 סטודנטים רשומים.**

**עבודת הגמר**

אופי העבודה: העבודה בתחומים הקשורים לניהול טכנולוגיה, תוך הדגשת הגישה המדעית, האנליטית והיישומית. העבודה מתבצעת ע"י כל סטודנט לחוד ומשלבת גישת מחקר על בעיה יישומית ניהולית. העבודה נחשבת לבעלת ערך אם היא מקדמת את הידע וההבנה בתחום ניהול הטכנולוגיה.

עבודת הגמר הינה עבודה מסכמת לתואר שני בהתאם לכל הכללים המקובלים באקדמיה בארץ. תוך שנה מתחילת לימודיו על הסטודנט להגיש לאישור הוועדה לתואר שני הצעה לעבודת גמר המכילה לפחות: נושא, מנחה, סקר ספרות ראשוני, תכנית מחקר (שיטות, לו"ז, אמצעים), חשיבות ותרומת המחקר, רשימת מקורות. עבודת הגמר מושלמת תוך שנה מאישור הצעת המחקר. עבודת הגמר נשפטת על ידי המנחה ושני בוחנים נוספים שאחד מהם חייב להיות חבר סגל תיקני בפקולטה בעל דרגת מרצה ומעלה והשני בוחן בעל תואר שלישי (במקרים מסוימים יוכל ראש התוכנית למנות בוחן מומחה ללא תואר שלישי).

משקלה של עבודת הגמר בציון הסופי יהיה 6 נ"ז. **נוהל ביצוע עבודת גמר מפורט בנספח ב'.**

### **ימי הלימוד ופריסת הקורסים**

בשנת לימודים נפתחים שני מחזורים: בסמסטר חורף ובסמסטר אביב. כל סטודנט יכול לבחור באם ללמוד את קורסי החובה בימי שני וחמישי או בימי חמישי ושישי. כל קורס חובה ניתן פעמיים בשנה פעם לכתות של שני - חמישי ופעם נוספת לכתות של חמישי - שישי. כל הלימודים נערכים אחה"צ או ביום שישי בבוקר. לימודי אחר הצהריים מתחילים בשעה 16:00.

## תיאור ההתמחויות

### **מסלול הלימודים בהנדסת מערכות**

באקדמיה ובתעשייה נעשה שימוש נרחב ובהקשרים שונים במונח "מערכת" כמו למשל "ניתוח מערכות", "הנדסת מערכות תקשורת", "הנדסת טכנולוגיות מידע" ועוד. השם "הנדסת מערכות" במסמך זה מתייחס לדיסציפלינה "Systems Engineering" כפי שהיא מוגדרת על ידי הארגון הבינלאומי להנדסת מערכות INCOSE – International Council On Systems Engineering). הגדרת המקצוע וגוף הידע מפורטים בפרסום Systems Engineering Handbook (Version 3) אשר שוחרר על ידי INCOSE לפרסום ביוני 2006.

על פי פרסום זה, התפקידים העיקריים של הנדסת מערכת בפרויקט הינם הגדרת הבעיה (הגדרת הצורך וניתוח הדרישות), גיבוש תפיסת (concept) הפתרון ההנדסי הלוגי והפיזי (ניתוח פונקציונלי ותכן הארכיטקטורה), אינטגרציה ותאום בין כל הגופים ההנדסיים בפרויקט, אימות ותיקוף המערכת.

מהנדסי מערכות (systems engineers) משולבים כיום בפרויקטים הנדסיים רחבי היקף בכל שלבי הפרויקט - החל בשלב בחינת הצורך ואופן השתלבות הפרויקט באסטרטגיה הארגונית, המשך בגיבוש תפיסת (concept) הפתרון, התכן, הביצוע/בנייה, האינטגרציה, הבדיקות, האימות ומסירת המערכת ועד לתמיכה בתפעול שוטף, תחזוקה, ביצוע שינויים ושדרוגים והוצאת המערכת מהשרות.

בישראל, מדינה בה רבות מחברות הטכנולוגיה עילית עוסקות בפרויקטים מערכתיים, קיים צורך גובר והולך במהנדסי מערכות. צורך דומה קיים גם במערכת הביטחון ובגופים ממשלתיים ואזרחיים אחרים.

### היקף הלימודים והקורסים במסלול

הסטודנטים במסלול התמחות זה נדרשים ללמוד 13 קורסים (39 נקודות זכות) – 7 קורסי חובה של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה ו-6 קורסים ייחודיים למסלול בחירה זה ולבצע את עבודת הגמר בתחום הנדסת המערכות.

להלן רשימת קורסי החובה והקורסים הייחודיים של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה

### תנאי קבלה למסלול

למסלול התמחות זה מתקבלים רק סטודנטים בעלי תואר ראשון הנדסי או מדעי (B.Sc.) בתחומים מתאימים אשר עומדים בכל הקריטריונים הדרושים כדי להתקבל לתוכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה ואשר בנוסף עבדו בתעשייה שלוש שנים לפחות בתפקידים הקשורים להנדסת מערכות. הקבלה **מותנית** באישור ראש ההתמחות

### טבלה 3 : רשימת הקורסים להתמחות בהנדסת מערכות

חובה/ייחודי להתמחות	שם הקורס	הרצאה	תרגול	נ"ז	ש"ס
חובה של תואר שני בניהול טכנולוגיה	ניהול שרשרת הספקה	3		3	3
	משחקי עסקים	3		3	3
	תורות ניהול מתקדמות	3		3	3
	שיווק טכנולוגיות עיליות	3		3	

3	3		3	הנדסת מערכות עתירות טכנולוגיה	
3	3		3	שווקי הון, גיוס הון וניהול סיכונים	
4	3	2	2	שיטות מחקר לניהול טכנולוגיה	
3	3		3	אימות, תיקוף ובדיקות של מערכות	קורסים ייחודיים להתמחות
3	3			חקר ביצועים וסימולציה למהנדסי מערכות	
3	3		3	ממשקים ושילובים של מערכות	
3	3		3	הנדסת תוכנה למהנדסי מערכות	
3	3		3	תכן הנדסי 1	
3	3		3	תכן הנדסי 2	

### תנאי קבלה למסלול

למסלול התמחות זה מתקבלים רק סטודנטים בעלי תואר ראשון הנדסי או מדעי (B.Sc.) בתחומים מתאימים אשר עומדים בכל הקריטריונים הדרושים כדי להתקבל לתוכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה ואשר בנוסף עבדו בתעשייה שלוש שנים לפחות בתפקידים הקשורים להנדסת מערכות. הקבלה **מותנית** באישור ראש ההתמחות.

### **תאור ההתמחות באבטחת איכות ואמינות**

#### רקע

כיום ההשתלבות בשוק הגלובלי כרוכה בפיתוח והפעלה של מערכות ניהול איכות העומדות בדרישות הבינלאומיות. המערכות משלבות בנוסף על ניהול התהליכים וניטורם גם את ניהול הסביבה, הבטיחות, הבריאות, הביטחון והקהילה.

מטרת ההתמחות במסלול אבטחת איכות ואמינות היא להכשיר מובילים במערכות ניהול איכות ואמינות אשר ישתלבו בארגונים כמנהלי האיכות. התוכנית הנה בעלת קווי דמיון לתוכנית באבטחת איכות ואמינות שהתנהלה בטכניון ונסגרה לפני מספר שנים [במסגרת התוכנית בטכניון הוכשרו למעלה מאלף ומאה משתלמים]. ההתמחות מצידת את בוגריה בגישות, ידע וכלים מתחומי ניהול, הנדסה ושיטות כמותיות.

הצורך בכוח אדם מיומן בדיסציפלינה זו בא על מנת למלא את הצרכים של התעשייה בארץ. כל תעשייה נדרשת לניהול איכות ברמה גבוהה על מנת לשרוד. קיום של מערכת ניהול איכות התואמת תקינה בינלאומית ומתועדת ע"י מערך התעדה והסמכה בינלאומיים מהווה תנאי לכניסה לשוק הגלובלי. גם מי שאינו מייצא אלא פועל לכאורה בשוק המקומי מהווה בסופו של דבר חלק משרשרת ההספקה ונדרש לפתח מערכת ניהול איכות.

פיתוח מערכת האיכות המשולבת, קיומה, ניטור ושיפורה מוטלים על מנהלי – מובילי האיכות והאמינות.

#### היקף הלימודים והקורסים במסלול

הסטודנטים במסלול התמחות זה יידרשו ללמוד 13 קורסים (39 נקודות זכות) – כל 8 קורסי החובה של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה ו-5 קורסים ייחודיים למסלול בחירה זה ולבצע את **עבודת הגמר** בתחום ניהול איכות ואמינות. להלן רשימת קורסי החובה וההתמחות של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה:

**טבלה 4 : רשימת הקורסים להתמחות באבטחת איכות ואמינות**

ש"ס	נ"ז	תרגול	הרצאה	שם הקורס	חובה/ייחודי להתמחות
3	3		3	ניהול שרשרת הספקה	חובה של תואר שני בניהול טכנולוגיה
3	3		3	משחקי עסקים	
3	3		3	תורות ניהול מתקדמות	
	3		3	שיווק טכנולוגיות עליות	
3	3		3	הנדסת מערכות עתירות טכנולוגיה או מתודולוגיות לפיתוח ויישום מערכות מידע	
3	3		3	שווקי הון, גיוס הון וניהול סיכונים	
3	3		3	אסטרטגיה עסקית בינלאומית	
4	3	2	2	שיטות מחקר לניהול טכנולוגיה	
3	3		3	אבטחת איכות סטטיסטית	
3	3		3	ניהול ממוקד איכות	
3	3		3	מטרולוגיה/מדידות בא"א	
3	3		3	מערכות תחזוקה ואמינות	
3	3		3	תכן ניסויים (בעבר: מבוא לניסויים מבוקרים)	

**תנאי קבלה להתמחות**

למסלול התמחות זה מתקבלים רק סטודנטים אשר עומדים בכל הקריטריונים הדרושים כדי להתקבל לתוכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה ואשר בנוסף רכשו ניסיון מעשי של שנה לפחות בתפקידים הקשורים לניהול איכות ו/או הנדסת איכות ואמינות.

**תאור ההתמחות בניהול טכנולוגיות מידע**

ארגונים בעלי אוריינטציה טכנולוגית, מתמודדים בזירה תחרותית הנהיית מורכבת יותר בחלוף השנים. עובדה זו וכן התלות הגוברת בטכנולוגיית מידע לצורך שרידות מציבות בפני הסגל הניהולי בחברות עתירות טכנולוגיה אתגרים רבים בתחום טכנולוגיית המידע. על המנהלים מופעל לחץ ליזום ולהקנות לארגונים תחרותיים יתרון, תוך שימוש בטכנולוגיית מידע ע"מ ליישם את האסטרטגיה הארגונית.

ראוי לציין כי השימוש בטכנולוגיית מידע ככלי ניהולי מתבצע במספר מישורים במקביל: יצירת יתרון תחרותי



באמצעות טכנולוגיות מידע מתקדמות (למשל יישומי mobile-commerce, וירטואליזציה של משאבי המחשב) להגן על נכסי הידע הארגוניים (באמצעות מנגנוני אבטחת מידע), להפיק תועלת מידע חבוי (באמצעות דליית מידע), לנהל את משאביו בהתאם לנומרות כלכליות (למשל: באיזה אופן לתמחר שירותי מחשב בתוך הארגון), להבטיח כי הארגון ייצור ערך מהשימוש בטכנולוגיות מידע (ע"י ניתוחי עלות תועלת וזיהוי הערך המופק) ולרתום את אוטוסטרדת המידע לצרכים ארגוניים (למשל: הפצת ידע) ובין ארגוניים (בין היתר: שיתופי פעולה ושיווק). לאור האמור לעיל: מוצעת תכנית התמחות בתחום ניהול טכנולוגיות מידע. התכנית המורכבת משבעה קורסי בחירה תספק לסטודנטים, את היכולת להתמחות בתחומים אלו. התכנית מכילה את הקורסים הבאים:

**היקף הלימודים והקורסים במסלול**

הסטודנטים במסלול התמחות זה יידרשו ללמוד 13 קורסים (39 נקודות זכות) – 7 קורסי חובה של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה, 4 קורסי ליבה של ההתמחות ו-2 קורסי בחירה של ההתמחות ולבצע את **עבודת הגמר** בתחום ניהול טכנולוגיות מידע. להלן רשימת קורסי החובה וההתמחות של התכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה:

**טבלה 5 : רשימת הקורסים להתמחות בניהול טכנולוגיות מידע**

חובה/ייחודי להתמחות	שם הקורס	הרצאה	תרגול	נ"ז	ש"ס
חובה של תואר שני בניהול טכנולוגיה	ניהול שרשרת הספקה	3		3	3
	משחקי עסקים	3		3	3
	תורות ניהול מתקדמות	3		3	3
	שיווק טכנולוגיות עיליות	3		3	3
	מתודולוגיות לפיתוח ויישום מערכות מידע	3		3	3
	שווקי הון, גיוס הון וניהול סיכונים	3		3	3
	שיטות מחקר לניהול טכנולוגיה	2	2	3	4
קורסי ליבה של ההתמחות	ניהול תשתיות טכנולוגיית מידע מתקדמות	3		3	3
	אבטחת מידע ארגונית	3		3	3
	מסחר אלקטרוני	3		3	3
	כריית נתונים	3		3	3
	מדידת ערך מידע	3		3	3
קורסי בחירה של ההתמחות	מודלים של למידת מכונה בלתי מונחית	3		3	3
	כלכלת מוצרי מידע	3		3	3

**תנאי קבלה להתמחות**

למסלול התמחות זה מתקבלים רק סטודנטים אשר עומדים בכל הקריטריונים הדרושים כדי להתקבל לתוכנית לתואר שני בניהול טכנולוגיה בעלי תואר בוגר באחד התחומים הבאים: מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, מערכות מידע, מערכות תקשורת (מחשבים) או תחומים דומים. בוגרי תכניות מדעיות/הנדסיות קרובות יידרשו לקחת קורסי השלמה שיפורטו להלן. לחילופין, בעלי תואר בוגר בתחום אחר, אך יש להם ניסיון תעשייתי מוכח של 3 שנים לפחות בתפקידים הקשורים בפיתוח או בתחזוקת/הטמעת או בניהול מערכות מחשב/מידע. ועדת הקבלה תבחן את הצורך לדרוש מהם לקחת קורסי השלמה מבין קורסי ההשלמה להלן. הקבלה **מותנית** באישור ראש ההתמחות.