

# הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

## חברי הסגל האקדמי

### דיקן הפקולטה סגל אסתר

### פרופסורים

דנינו דגנית  
ירון סימה  
לזמס אורי  
ליבני יואב  
מזרחי בעז  
מחלופ מרסל  
מירון-הולץ אסתר  
סגל אסתר  
פישמן אילת  
קשי יחזקאל

### פרופסורים חבריים

דודוביץ-פנחס מאיה  
מחרז גיא  
עמית רועי  
שפיגלמן אבי  
יחזקאלי עומר  
צינזל עמית

### מרצים בכירים

ברכה דן  
לוי מיכאל  
מורבקה יוסף  
רייזל צחי

### פרופסורים אמריטי

לוי בן ציון  
מוקדי שושנה  
מור עמרם  
מזרחי שמעון  
מילץ יוסף  
שוהם יובל

## תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, היחידה מסוגה בישראל ואחת מהבודדות בעולם, המכשירה את בוגריה להשתלב ולהוביל בתחומי הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון, תוך אפשרות להתמחות באחד מהם או לשלב ביניהם. תכנית הלימודים הייחודית מעניקה לבוגרים כלים להתמודד עם אתגרי המאה ה-21 ולפתח פתרונות שישפיעו על בריאות האדם, ביטחון תזונתי, קיימות סביבתית, לצד פיתוח טכנולוגיות מתקדמות לעולמות הרפואה והבריאות. בוגרי הפקולטה משתלבים בתפקידי מחקר, פיתוח, הנדסה וחדשנות במגוון רחב של תעשיות: ביוטכנולוגיה רפואית, תעשיית המזון המתקדמת (פודטק), תרופות וקוסמטיקה מבוססת ביוטכנולוגיה, טכנולוגיות סביבתיות וקלינטק. הם פועלים בחברות סטארט-אפ וחברות גלובליות, במכוני מחקר, באקדמיה, בגופי רגולציה, תקינה וייעוץ, ומשפיעים באופן ישיר על בריאות האדם, פיתוח מערכות מזון ברות קיימא, ואיכות הסביבה.

## מהלך הלימודים

תכנית הלימודים הארבע שנתית, שבסופה מוענק תואר מוסמך בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, (B.Sc.) כוללת סל של מקצועות בסיסיים ומתקדמים, אשר מטרתם להקנות לסטודנטים את הרקע המתאים, כך שיוכלו לשלב לימודים הנדסיים ברמה גבוהה ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה. הסל הבסיסי כולל מקצועות כמו: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים, המתפרשים על כשלושה סמסטרים.

בהמשך מבוססת תכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

**תחום ההנדסה והטכנולוגיה:** עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, תרמודינמיקה, טכנולוגיות מתקדמות, ושיטות אנליטיות בביוטכנולוגיה ומזון.

**תחום הביוטכנולוגיה:** מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה הנדסית, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

**תחום מדעי החיים ומדעי המזון:** ביולוגיה, ביוכימיה, כימיה של מזון, תזונה ומדע ותכונות של ביוחומרים.

תחומים אלו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. הסטודנטים מתנסים בעבודה במגוון מעבדות חדשניות בפקולטה, עורכים סיורים בתעשייה ונפגשים עם מומחים אורחים מהארץ ומחול.

**בתום כשנתיים של לימודי ליבה בהנדסה ובמדעים, יבחר הסטודנט בשתיים מבין חמש המגמות המוצעות. כל אחת מן המגמות משלבת קורסי תאוריה, עם קורסי התנסות ומחקר. לסטודנטים מצטיינים מוצעת גם אפשרות לבצע מחקר במעבדות המחקר של חברי הסגל בפקולטה.**

## תוכניות לימודים משותפות ולימודי תואר ראשון נוסף

### תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) בכימיה". (ראה תקנה 3.2.2).

### תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת

## לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון הינה היחידה מסוגה בישראל ומציעה חמש מגמות התמחות חדשניות בתחומי הביוטק והפודטק:

1. מגמת ביוטכנולוגיה יישומית
2. מגמת ביוטכנולוגיה רפואית
3. מגמת ביוטכנולוגיה חיסובית
4. מגמת הנדסת מזון ובריאות
5. מגמת חדשנות וקיימות בהנדסת מזון

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים וחוקרים במגוון רחב של תחומים המשלבים עקרונות מעולמות ההנדסה, מדעי הטבע והחיים. הלימוד והמחקר בפקולטה מבוססים על חיבור ייחודי בין ידע הנדסי-טכנולוגי מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין עולמות הביוטכנולוגיה, מדעי המזון, והקיימות. מקור השילוב בין ביוטכנולוגיה ומזון הוא העיסוק בחומר הביולוגי, המשותף לשני השטחים, ומהווה בסיס משותף לקורסי הליבה בהנדסה וטכנולוגיה.

לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו:

<http://biotech.technion.ac.il>

ביוטכנולוגיה ומזון ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) בביולוגיה". (ראה תקנה 3.2.2).

#### לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות והוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".

#### שילוב לימודים לתואר מתקדם

##### לימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) במקביל ללימודי הסמכה

סטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה בטכניון, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא 90 ומעלה והשלימו את מקצועות החובה, יכולים להתחיל את לימודי התואר השני כבר בשני הסמסטרים האחרונים ללימודי התואר הראשון, זאת בהתאם להמלצת היחידה האקדמית.

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא משלם שכר לימוד בלימודי הסמכה.

##### לימודים לקראת תואר דוקטור – מסלול מיוחד

מסלול זה מאפשר להתחיל את ההשתלמות לקראת תואר דוקטור מיד לאחר סיום התואר הראשון, והוא מיועד לסטודנטים מצטיינים במיוחד אשר הוכיחו יכולת מחקרית מרשימה. על המועמד לעמוד בתנאים הבאים:

(1) סטודנט בעל תואר ראשון הנדסי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ממוצע 90 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב-4 הסמסטרים האחרונים ללימודים.

(2) הצטיינות בפריקט מחקר המעידה באופן מובהק על התאמתו ללימודי הדוקטורט.

(3) נכונות של חבר סגל לשמש כמנחה לתואר דוקטור.

## תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 161 נקודות לפי הפרוט הבא:

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| מקצועות חובה                      | 119.0 נק' |
| מקצועות בחירה                     | 32.0 נק'  |
| מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה | 10.0 נק'  |

4 נק' בחירה חופשית

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות

#### מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 1 (חורף)                   |
|------|----|----|---------|----------------------------------|
| 4    | 2  | -  | 6       | 01040042 חדו"א 1מ2               |
| 3.5  | 2  | -  | 3       | 01040019 אלגברה לינארית מ'       |
| 4    | 2  | 5  | 5       | 01240120 יסודות הכימיה           |
| 1    | 2  | 4  | 2       | 00640522 מבוא להנדסת ביוט' ומזון |
| 3    | -  | 3  | 3       | 01340058 ביולוגיה 1              |
| -    | 2  | -  | 1       | 03940800 חינוך גופני             |
| 20.5 |    |    |         |                                  |

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 2 (אביב)                       |
|------|----|----|---------|--------------------------------------|
| 4    | 2  | -  | 7       | 01040043 חדו"א 1מ2                   |
| 4    | -  | -  | 3       | 03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'   |
| 4    | 2  | -  | 3       | 01250801 כימיה אורגנית               |
| 1    | 1  | -  | 3       | 01250101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים    |
| 2    | 1  | -  | 3       | 01340019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה |
| 2    | 1  | -  | 4       | 01140051 פיסיקה 1 (*)                |
| -    | 2  | -  | 1       | 03940800 חינוך גופני                 |
| 20.5 |    |    |         |                                      |

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 3 (חורף)                        |
|------|----|----|---------|---------------------------------------|
| 2    | 1  | -  | 4       | 01040131 מד"ח'                        |
| 2    | 2  | 4  | 4       | 02340128 מבוא למחשב שפת פייתון        |
| 3    | 2  | -  | 4       | 01240510 כימיה פיסיקלית               |
| 2    | 1  | -  | 2       | 00640523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית |
| 2    | -  | 2  | 2       | 00640212 טכנולוגיה של מזון            |
| 3    | 1  | -  | 3       | 01340113 מסלולים מטבוליים             |
| 18.5 |    |    |         |                                       |

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 4 (אביב)                |
|------|----|----|---------|-------------------------------|
| 2    | 2  | -  | 4       | 01040228 מד"ח מ'              |
| 3    | -  | -  | 4       | 00640322 כימיה של מזון        |
| -    | 1  | 3  | 3       | 00640325 מעבדה בביוכימיה      |
| 3    | 2  | -  | 4       | 00640115 מכניקה של זורמים     |
| 3    | -  | -  | 4       | 00640419 מיקרוביולוגיה כללית  |
| -    | -  | 4  | 2       | 00640413 מעבדה למיקרוביולוגיה |
| 3    | 1  | -  | 4       | 01140052 פיסיקה 2 (**)        |
| 20.0 |    |    |         |                               |

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 5 (חורף)                          |
|------|----|----|---------|-----------------------------------------|
| 2    | 2  | -  | 4       | 00640117 תופעות מעבר חום                |
| 3    | 1  | -  | -       | 00640507 ביוטכנולוגיה מולקולרית         |
| 3    | 2  | -  | 5       | 00640106 תרמודינמיקה בהנד. ביוטכ' ומזון |
| 2    | -  | 3  | 4       | 00640420 מיקרוביולוגיה של מזון          |
| 3    | -  | -  | 3       | 00640324 שיטות אנליטיות בביוט' ומזון    |
| -    | 1  | 5  | 5       | 00640326 מעבדה באנליזה                  |
| 18.5 |    |    |         |                                         |

| ה'  | ת' | מ' | ע"ב נק' | סמסטר 6 (אביב)                           |
|-----|----|----|---------|------------------------------------------|
| 2   | 2  | -  | 4       | 00640118 תופעות מעבר חומר                |
| 2   | 2  | -  | 3       | 00640250 מדע וטכני' של ביו-חומרים        |
| 2   | 2  | -  | -       | 00640120 שיטות נומריות בהנד. ביוט' ומזון |
| 3   | 2  | 4  | 4       | 00940481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה        |
| 8.0 |    |    |         |                                          |

וחדשנות בתחומים של הובלת תרופות, דיאגנוסטיקה, טכנולוגיות רפואיות וכו'.

#### מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

| ה' | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|----|----|----|---------|
| 3  | -  | -  | 4       |
| 2  | -  | 1  | 2.5     |
| 2  | 2  | -  | 3.0     |

#### מקצועות התנסות ומחקר למגמה

|          |                                   |     |
|----------|-----------------------------------|-----|
| 00660516 | מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית     | 2.0 |
| 00660334 | מיקרו-נוו אנקפסולציה לשחרור מבוקר | 3.0 |
| 00640508 | מעבדה בריאקטורים ביולוגיים        | 3.5 |
| 00660526 | ביולוגיה סינתטית                  | 3.0 |
| 00660329 | אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה     | 2.5 |
| 00660513 | ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים     | 2.5 |
| 00660529 | ביואינפורמטיקה של סרטן            | 3.0 |

#### ג. מגמת ביוטכנולוגיה חיונית:

בשנים האחרונות נפח המידע הביולוגי והרפואי והצורך לנתח נתונים שכאלו ביעילות ובמהירות הופך לרלוונטי עבור מהנדסי ביוטכנולוגיה ומזון. המגמה לביוטכנולוגיה חיונית תתמקד בהקניית הכלים לניתוח נתונים בצורה חיונית. הכלים הללו יכללו הן שיטות חיוניות קלאסיות והן לימוד מכונה ובינה מלאכותית. הדגש במגמה הוא שילוב בין הידע התאורטי לבין התנסות בשימוש בכלים חיוניים.

#### מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

| ה' | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|----|----|----|---------|
| 2  | 2  | -  | 3.0     |
| 2  | 2  | -  | 3.0     |
| 2  | 2  | -  | 3.0     |

#### מקצועות התנסות ומחקר למגמה

|           |                                   |     |
|-----------|-----------------------------------|-----|
| 00660531  | סמינר בביוטכנולוגיה חיונית        | 1.0 |
| 002360523 | מבוא לביואינפורמטיקה              | 2.5 |
| 001360158 | שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים | 2.5 |
| 00660526  | ביולוגיה סינתטית                  | 3.0 |
| 00660421  | המיקרוביום                        | 2.0 |

#### \* יש לבחור אחד מבין שני הקורסים.

#### ד. מגמת הנדסת מזון ובריאות:

אחת המגמות החשובות בעולם הנדסת המזון היא פיתוח מזון בעל ערכים מקדמי בריאות המספקים מענה לדרישות ולצרכים השונים של האוכלוסייה. ליצירת מזון מותאם אישית, נדרשת הבנה מעמיקה של הקשרים שבין תהליכי עיבוד מזון, הרכב ותכונות המזון והשפעתם על בריאות האדם בכל שלבי החיים. המגמה תקנה לסטודנטים ידע וכישורים מעשיים מגוונים בהנדסת מזון ובריאות בשילוב עם נושאים מתקדמים בתזונה והקשרים ביניהם.

#### מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

| ה' | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|----|----|----|---------|
| 1  | 2  | -  | 2.0     |
| 2  | -  | -  | 2.0     |
| 2  | -  | -  | 2.0     |
| 2  | 1  | -  | 3.5     |

#### \*יש לבחור אחד מבין שני הקורסים

#### מקצועות התנסות ומחקר למגמה

|          |                               |     |
|----------|-------------------------------|-----|
| 2760413  | אימונולוגיה בסיסית            | 3.0 |
| 00640254 | מעבדה בטכנולוגיות מתקדמות     | 1.5 |
| 00660230 | הערכה באמצעות החושים          | 2.5 |
| 00660255 | מכניקה של חומרים רכים         | 2.5 |
| 00660329 | אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה | 2.5 |

21.0

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|------|----|----|---------|
| 2    | -  | -  | 4       |
| 1    | -  | 5  | 4       |
| 3    | 1  | -  | 6       |
| 12.5 |    |    |         |
| 20.5 |    |    |         |

#### סמסטר 7 (חורף)

|          |                                         |     |
|----------|-----------------------------------------|-----|
| 00640615 | תזונה                                   | 2.0 |
| 00640239 | מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים      | 2.5 |
| 00640509 | תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה מקצועות בחירה | 3.5 |

#### סמסטר 8 (אביב)

| ה'   | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|------|----|----|---------|
| 21.5 |    |    |         |
| 21.5 |    |    |         |

#### מקצועות בחירה

(\* לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן קורס פיסיקה 1 ל' (1140077) בסמסטר חורף.

(\*\*) לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן קורס פיסיקה 2 ל' (1140078).

#### מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר שתיים מבין חמשת המגמות המוצעות.

כל מגמה הינה בהיקף כולל של 15.5 נ"ז ומכילה אשכול בסיס ותאוריה של 3 קורסים (בהיקף של כ- 8.5 נ"ז) ואשכול התנסות ומחקר, הניתן להרכבה עצמית מתוך סל מקצועות (בהיקף של לפחות 7 נ"ז).

במידה וקורס מופיע באשכול מקצועות התאוריה של שתי מגמות, אזי הסטודנט יוכל לבחור במקומו קורס תאוריה ממגמה אחרת. להשלמת נ"ז לתואר, יש לבחור מקורסי המגמות השונות או מקורסי הבחירה הנוספים מרשימת קורסי הבחירה המומלצים.

בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת אך ורק באישור מראש של סגנית הדיקן ללימודי הסמכה בפקולטה.

#### פירוט מקצועות המגמות:

##### א. מגמה לביוטכנולוגיה יישומית:

המגמה לביוטכנולוגיה יישומית מתמקדת בטכנולוגיות תאיות ומולקולריות המניעות את תעשיית הביוטכנולוגיה והמחקר המתקדם. תכני המעבדה החדשניים במגמה מכשרים את הבוגרים להשתלבות בתפקידי מחקר ופיתוח בתחומים מגוונים של ביוטכנולוגיה והנדסה מולקולרית. הסטודנטים ירכשו כלים לפיתוח ולגילמון תהליכים ביו-סינתטיים מיקרוביאליים לייצור מערכות חישה, גידול תאים אנימליים, תרופות ביולוגיות מתקדמות, דלקים חלופיים וחומרים חדשניים המשמשים את תעשיות הביוטכנולוגיה, הפרמצבטיקה, הקוסמטיקה, והביו-קטליזה התעשייתית.

#### מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

| ה' | ת' | מ' | ע"ב נק' |
|----|----|----|---------|
| 3  | -  | -  | 4       |
| 2  | -  | 1  | 2.5     |
| 2  | -  | 4  | 3.5     |

#### מקצועות התנסות ומחקר למגמה

|          |                               |     |
|----------|-------------------------------|-----|
| 00660516 | מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית | 2.0 |
| 00660332 | ביו-נוו היברידיים וסנסורים    | 2.5 |
| 00660010 | תכן מפעלים                    | 2.0 |
| 00660421 | המיקרוביום                    | 2.0 |
| 00660529 | ביואינפורמטיקה של סרטן        | 3.0 |
| 00660533 | לקראת תאים סינתטיים           | 2.0 |
| 00660517 | טכנולוגיות גנטיות מתקדמות     | 3.0 |

#### ב. מגמה לביוטכנולוגיה רפואית:

המגמה לביוטכנולוגיה רפואית עוסקת בפיתוח טכנולוגיות רב תחומיות מתקדמות שמטרתן לאבחן, לטפל ולמנוע מחלות בעידן של רפואה מדייקת ומותאמת אישית. המגמה תכשיר את הסטודנטים בתחומי הליבה הכוללים מדע בסיסי ויכולות הנדסיות, תוך דגש על התנסות מעשית בשיטות וטכנולוגיות מתקדמות, שיאפשרו להם להשתלב ולהוביל מחקר, פיתוח

|     |                                  |          |
|-----|----------------------------------|----------|
| 3.0 | תכנון ניסויים וניתוחם            | 00960475 |
| 2.5 | מבוא להנדסת חומרים               | 03140535 |
| 4.0 | מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים   | 03140011 |
| 2.0 | חומרים בהג. ביו-רפואית           | 03150018 |
| 2.5 | מהתא לרקמה                       | 03360022 |
| 2.0 | טוקסיקולוגיה סביבתית             | 00140321 |
| 3.0 | מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'   | 00540314 |
| 2.5 | פולימרים 1                       | 00540350 |
| 2.5 | פולימרים 2                       | 00540351 |
| 2.0 | הנדסה אקולוגית בחיי היומיום      | 00540376 |
| 2.5 | פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה | 00540413 |
| 3.5 | פיסיקה 3                         | 01140054 |

### התמחות משנית במנהיגות יזמית – אישור עמידה בתנאי התוכנית

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר הראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות יילמדו מכלול נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של 'מנהיגות יזמית'. במסגרת ההתמחות, על הסטודנט ללמוד לפחות 10 נקודות, 5 מתוכן תחושבנה כחלק מהתואר והשאר – מעבר לדרישות התואר. התוכנית בשיתוף עם המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

#### תנאי קבלה:

1. סיום בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
2. ממוצע ציונים מעל 75.
3. על מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

#### 1. לימודי קורסי חובה:

- א. 03240528 מנהיגות יזמית (2.0 נק')
- ב. 03240527 יסודות היזמות (2.0 נק') או לחילופין, קורס התמחות בפקולטת האם בתחום הידע הנדרש (2.0 נק').

#### 2. קורסי בחירה:

- א. 03240520 יזמות עסקית (2.0 נק')
- ב. 03240541 גיוס המערכת האקולוגית העסקית (2.0 נק')
- ג. 03240521 יזמות בארגונים - התפתחויות ומגמות (2.0 נק')
- ד. 03240540 היבטים משפטיים ביזמות עסקית (2.0 נק')
- ה. 03240526 שיווק ליזמים (2.0 נק')
- ו. 03240536 הייטק בישראל – כיצד להוביל עולמית (2.0 נק')
- ז. 03240247 מבוא ליזמות וחשיבה עיצובית (2.0 נק')
- ח. 03240518 חדשנות, יצירתיות ואושר (2.0 נק')
- ט. 03240533 ניהול פרויקטים טכנולוגיים (2.0 נק')
- י. 03240534 דילמות החדשנות (2.0 נק')
- יא. 03240542 מסע אל תוך חברות ההייטק הגלובליות (2.0 נק')

#### 3. קורסי בחירה בפקולטות:

- א. 00140616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות (הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית) (2.5 נק')

#### מעקב ובקרה

המעקב והבקרה אחרי השלמת הדרישות יהיו באחריות מזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט.

|     |                                  |          |
|-----|----------------------------------|----------|
| 3.0 | מיקרו-נו אנקפסולציה לשחרור מבוקר | 00660334 |
| 2.0 | מיקרוביולוגיה של פתוגנים         | 00660418 |
| 2.0 | המיקרוביום                       | 00660421 |
| 2.0 | טכנולוגיה של מוצרי חלב           | 00660215 |
| 1.0 | מערכי תקינה                      | 00640331 |

### ה. מגמת חדשנות וקיימות בהנדסת מזון:

העלייה באוכלוסיית העולם, ההתחממות הגלובלית, והפגיעה האקולוגית המתגברת, מציבים אתגרים והזדמנויות רבות לאספקה שוטפת של מזון בטוח, איכותי ומגוון. על מנת לשמור על קיימות העולם בכלל וסקטור המזון בפרט, מהנדסי ביוטכנולוגיה ומזון נדרשים לכישורים מגוונים במדע והנדסה של מזון, בריאות, יזמות, מנהל וכלכלה במטרה לגבש תרונות יצירתיים וחדשניים בעולם ה"פודטק". המגמה תקנה לסטודנטים ידע וכישורים מעשיים מגוונים בטכנולוגיות הנדסיות, נושאים מתקדמים במדעי המזון, איכות הסביבה, כמו גם ביזמות וחדשנות.

#### מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

|     |    |    |    |         |                                    |          |
|-----|----|----|----|---------|------------------------------------|----------|
| 3.0 | ה' | ת' | מ' | ע"ב נק' | אריזה וחיי מדף                     | 00660217 |
| 2.0 | 2  | -  | -  | -       | מזון וקיימות                       | 00660252 |
| 3.5 | 2  | 1  | -  | -       | טכנולוגיות מתקדמות בה. מזון וביט'י | 00640253 |

#### מקצועות התנסות ומחקר למגמה

|     |                                 |          |
|-----|---------------------------------|----------|
| 2.0 | תכן מפעלים                      | 00660010 |
| 1.5 | מעבדה בטכנולוגיות מתקדמות       | 00640254 |
| 2.5 | יזמות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון | 00660525 |
| 2.5 | אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה   | 00660329 |
| 2.0 | טכנולוגיות עיבוד תוצרת טרייה    | 00640249 |
| 2.5 | הערכה באמצעות החושים            | 00660230 |
| 2.0 | המדע מאחורי חלופות בשר          | 00640251 |
| 1.0 | מערכי תקינה                     | 00640331 |
| 2.0 | טכנולוגיה של מוצרי חלב          | 00660215 |

#### מקצועות התנסות ומחקר המשותפים לחמש המגמות:

|     |                              |          |
|-----|------------------------------|----------|
| 6.0 | פרויקט igem                  | 00660011 |
| 4.0 | עבודת גמר 1                  | 00640001 |
| 4.0 | עבודת גמר 2                  | 00640002 |
| 4.0 | מגן לחלבון                   | 00660530 |
| 3.0 | פרויקט מתקדם בביוטכ' ומזון 1 | 00660012 |
| 3.0 | פרויקט מתקדם בביוטכ' ומזון 2 | 00660013 |
| 1.0 | עבודה מעשית בתעשייה          | 00640003 |

#### מקצועות בחירה מומלצים (מעבר לתוכנית המגמות)

|     |                                    |          |
|-----|------------------------------------|----------|
| 2.0 | חומרים מתקדמים                     | 00660247 |
| 2.0 | אספקטים קולניריים בפיתוח מוצר      | 00660616 |
| 2.0 | הנדסת רקמות                        | 00660521 |
| 3.0 | שיטות מחקר במדעי המוח              | 00660528 |
| 2.0 | שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות | 00660327 |
| 2.0 | ביוקטליזה שימושית                  | 00660518 |
| 1.0 | פרויקט מיוחד                       | 00640005 |
| 3.5 | גנטיקה כללית                       | 01340020 |
| 2.5 | בקרת הביטוי הגנטי                  | 01340119 |
| 3.5 | ביוולוגיה של התא                   | 01340128 |
| 2.5 | מודלים בביוולוגיה                  | 01360042 |
| 2.5 | אנדוקרינולוגיה                     | 01340055 |
| 2.5 | ביוולוגיה חישובית                  | 01340141 |
| 2.0 | העולם המודרני של הרנ"א             | 01340151 |
| 3.0 | אקולוגיה                           | 01340153 |
| 3.0 | ביופיסיקה מולקולרית                | 01340156 |
| 2.5 | שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים  | 01340158 |
| 2.0 | מסלולי חישה במיקרואורגניזמים       | 01360022 |
| 2.0 | פיתוח תרופות בביוולוגיות           | 01360014 |
| 3.5 | מבוא לכלכלה                        | 00940591 |
| 3.5 | חשבונאות פיננסית וניהולית          | 00940821 |
| 2.0 | שיווק למיזמים טכנולוגיים           | 00940816 |
| 3.5 | סטטיסטיקה תעשייתית                 | 00960414 |