



**הטכניון**

מכון טכנולוגי

לישראל

# פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

**20252026**

אביב תשפ"ו

# מדריך לפרשיות הלימודים

## מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמינוי.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'

3.5 1 2 4 5 א+ג קמ

מקצועות קדם: 188511 ו 639401-6

מקצועות צמודים: 189460

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423

מקצועות מוכלים: 713442

מקצועות מכילים: 318560, 917560

קביעת הציון

ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה

## 1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי

הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.

דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210.

המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו

המספרים החדשים.

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את

רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 6, 7

- קורסי תארים מתקדמים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של

המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה

1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות

ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן

במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה,

המקצועות פסיקה 3א', פסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים

שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות

"ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכו'.

## 2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין

לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה

המתאימה.

## 3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

## 4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכו') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

**הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**

**640001 עבודת גמר 1**

8 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00640007**

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולתו לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן את עבודת המחקר ואת הניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים. מיועד לסטודנטים בסוף שנה ג' או בשנה ד'.

**640002 עבודת גמר 2**

8 - 4 חורף + אביב 4.0

**מקצועות קדם: (00640001)**

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולת לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן ניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

**640005 פרויקט מיוחד**

1 - 1 חורף + אביב 1.0

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או מדעי המזון. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

**640115 מכניקה של זורמים**

3 - 4 אביב 4.0

פרקי מבוא בהנדסה - מעבר יחידות, פתרונות גרפיים, אנליזת מימדים, מאזני חומר כלליים. מכניקת זורמים - משוואות תורת הזרימה (אינטגרליות ודיפרנציאליות) נביה סטוקס, משוואת הרציפות, פתרונות למשוואת השטף וזרימה למינרית. סוגי נוזלים, פילוג מהירויות בנוזלים ניוטונים ולא ניוטונים, זרימה טורבולנטית, משוואת ברנולי, מכשור למדידת הפרשי לחצים, ספיקה ומהירויות זרימה, השגעת זורמים ומשאבות, חיכוך על פני חלקיקים נעים בנוזל. טכנולוגיות - זרימה במצע נקבובי, מיכל שיקוע, סינון, צנטריפוגה.

**640118 תופעות מעבר חומר**

2 - 2 4 אביב 3.0

**מקצועות קדם: (00640106 ו-00640117)**

אינטגרציה של חוק פיק במצב יציב, מעבר חומר בדיפוזיה במצב יציב ובלתי יציב, מעבר חומר בהסעה, תהליכי יבוש, תהליכי הפרדה: מיצוי מוצק-נוזל, זיקוק וספיחה.

**640119 תכן מפעלים**

2 - 2 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

**מקצועות קדם: (00640239)**

הכרת תרשימי זרימה וסקירת ציוד הכרחי לתהליכים תעשייתיים. בחירת נושא לפרויקט, הכנת תקציר מנהלים, תכנון וביצוע תרשים, ביצוע חישובי כמויות, ספיקות וקיבולות, תכנון וביצוע תרשים ציוד הנדסי (ע"י תוכנת RENGISED ORP REPUS), הכנת טבלת ציוד הנדסי, התמקדות ביחידת ציוד מסוימת על כל אביזריה, הכנת טבלת אביזרים ובקרים ליחידת ציוד זו, ביצוע מאזני אנרגיה וחישוב צריכה חודשית, פירוט נקודות קריטיות, הנחות וחישובים.

**640120 שיטות נומריות בהנ. ביוטכ' ומזון**

2 - 2 - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

**מקצועות קדם: (02340112 ו-01040004) או (01040004 ו-02340127)**

הקורס נועד להקנות כלים בסיסיים באנליזה נומרית הרלוונטיים להנדסה. בין השאר ילמדו שיטות מדויקות ואיטרטיביות לפתרון בעיות לינאריות, מציאת שורשים במשוואות לא לינאריות, התאמת עקומות, אינטרפולציה, נגזרת ואינטגרל על ידי הפרשים סופיים ופתרון של משוואות דיפרנציאליות רגילות. הסטודנטים ידרשו ליישם אלגוריתמים ב- BAL TAM.

**640249 טכנולוגיות עיבוד תוצרת טרייה**

2 - 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

**מקצועות קדם: (00640212 ו-00640322)**

מטרת הקורס להעניק לסטודנט את הרקע הבסיסי בתהליכי העיבוד של מוצרי פרי וירק מתוך הבנה של התהליכים הביוכימיים השונים המתרחשים בתוצרת הטרייה אחרי הקטיף ואף אחרי תהליכי העיבוד המגוונים תוך כדי הכרות עם טכנולוגיות העיבוד ויחידות העיבוד השונות.

**640250 מדע וטכנולוגיה של ביו-חומרים**

2 - 2 - 3 אביב 3.0

**מקצועות קדם: (00640106 ו-00640322 ו-01140052)**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00660313, 00680238**

מבנה ותכונות של חומרים ביולוגיים. מבנה מים, קרח ותמיסות. תופעות שטח. נוקלאציה גיבוש הפרדת פאזות. פולימרים, ביופולימרים, המסת פולימרים, פילמור וג'לציה, תפיחה והתכווצות גלים. חומרים פעילי שטח והתארגנות עצמית. יציבות מערכות קולואידיות.

**640251 המדע מאחורי חלופות לבשר**

2 - 2 - 4 אביב 2.0

**מקצועות קדם: (01340019 ו-01250801)**

הקורס יעסוק באתגרים המדעיים והטכנולוגיים בייצור תחליפי בשר על בסיס חלבוני צמחים ובשר מתורבת. נושאים שיכוסו כוללים את חומרי הגלם, תהליכי העיבוד השיטות הכימיות והביולוגיות לייצור תחליפי בשר, הגורמים הסביבתיים והכלכליים מאחורי שוק תחליפי הבשר, והיבטים תזונתיים של בשרותחליפיו.

**640253 טכנו.מתקדמות בהנ.מזון וביוטכנוליה**

2 - 1 4 - חורף + אביב 3.5

**מקצועות קדם: (00640420 ו-00640117 ו-00640239)**

קורס זה מקנה לסטודנטים ידע מקיף בטכנולוגיות עיבוד מתקדמות, כגון: מיקרוגול, לחץ גבוה וחימום אוהמי, והשלכותיהם לתכונות הפיזיקו-כימיקליות של מוצרי מזון וחומרים ביולוגיים. נושאי הקורס כוללים הכרות של שיטות אפיון ואנליזה מתקדמות וכן פורמולציה ורה-פורמולציה של מזון. קורס זה כולל גם אינטגרציה של ידע קודם בפרויקט לפיתוח מוצר חדשני.

**640254 מעבדה בטכנולוגיות מתקדמות**

1 - 3 - 3 חורף + אביב 1.5

**מקצועות קדם: (00640117 ו-00640239 ו-00640420)**

קורס זה מקנה לסטודנטים ידע מעשי בהפעלת יחידות ציוד תעשייתי למחצה של טכנולוגיות מתקדמות לעיבוד מזון וחומרים ביולוגיים וכן באפיון תוצריהם במגוון שיטות. התנסויות הקורס יתמקדו בתהליכים תרמיים ולא תרמיים חדשניים (חימום אוהמי, שיטות מבוססות לחץ), השוואה ביניהם וכן הערכת השפעתם על תכונות המזון ורכיביו.

**640322 כימיה של מזון**

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: ( 01250801 ו- 01340019 )

ליפידים במזון: מבנה, תכונות ושימושים במזון, תגובות, היבטים תזונתיים, ליפידים מובנים. חימצון שמנים, אנטיאוקסידנטים וקרוטנואידים. סוכרים: תכונות, נגזרות. רב סוכרים וסיבים תזונתיים: מבנה, תכונות ושימושים במזון. השחמה מייארד והיבטים בריאותיים שלה, השחמה אנזימטית. חומצות אמינו, פפטידים, חלבונים במערכות מזון, שימוש באנזימים בתעשית המזון, פעילות מים והשפעתה על קינטיקה של תגובות במזון.

**640508 מעבדה בריאקטורים ביולוגיים**

2 - 4 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: ( 00640507 ו- 00640509 )

הפעלה של ריאקטור ביולוגי, קינטיקה של גידול מיקרוביאלי בפרמנטציה אארובית ואנארובית וקביעת מאזן על פחמן, קביעת קבועי מעבר חמצן במדידה דינמית ובמאזן על חמצן, תופעת הדיאוקסי באשריכיה קולי הגדל על מצע המכיל שני סוכרים, אבולוציה מכוונת של אנזימים, ניקוי חלבונים רקומבנטיים, הכנת טבלת ניקיון וקביעת קבועים קינטיים.

**640509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה**

3 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: ( 00640419 ו- 00640115 )

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00680509

ניצולות, סטוכיומטריה גידול, צריכת חמצן ופליטת חום. מצעי גידול תעשייתיים וחישובי כמויות. קינטיקה של גידול. מאזני גידול, סובסטרט ותוצר. מודל מונו ז'אקו. תוצרים: סיווג ופרודקטיבות. תהליכים איירוביים וקצב צריכת חמצן. תהליכי עיקור מנתיים ורציפים. פרמוטציות רציפות. אספקת חמצן לריאקטור. קבוע קצב מעבר חמצן. סקירת סוגי ריאקטורים ומאפיינים. מערכות רב שלביות- גמלון.

**640325 מעבדה בביוכימיה**

1 - 3 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: ( 01250801 ו- 01340019 ) או ( 01340019 ו- 01250101 )

בדיקות איכותיות וכמותיות של סוכרים. שיטות להפרדה אפיון וקביעת חלבונים. תכונות מסיסות של חלבוני חלב. הערכת דנטורציה של חלבונים. מאפיינים של השחמה בלתי אנזימטית ואנזימטית. הפרדה ואפיון של ליפידים, קינטיקה של תגובות אנזימטיות. יציבות ויטמין C בטיפולים פיזיקליים.

**640331 מערכי תקינה**

1 - - - - 1 חורף + אביב + קיץ 1.0

התקינה משמשת תנאי סף והכרחי לסחר בעולם ואמצעי לחיסכון בעלויות. הקורס מלמד את תהליך התקינה והבנת היתרונות ואופן השימוש בו וכן המערכות המפתחות אותם. איכות, תקנים - מהות, מבנה, תהליכי הכנה משפחות וסוגים, מטרות ויתרונות התקינה, גופי תקינה, נהול איכות, בקרת איכות סטטיסטית, תורת המדידה, בדיקות ללא הרס, הגורם האנושי באיכות.

**640522 מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**

1 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00640519

מהי ביוטכנולוגיה ומהי הנדסת מזון, המפגש בין מדע בסיסי למדע יישומי, תכונות של מזון והערכת מזון, התא כבית חרושת לייצור ביוכימיקליים, נקודות מרכזיות בייצור וחקר הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הקשר שבין מזון ובריאות, הגנום המיקרוביאלי ושימוש בתכנון חיסונים ודיאגנוסטיקה, תאים מיקרוביאליים ככלי ביוטכנולוגי, דוגמאות לתהליכי ייצור מזון וייצור ביוטכנולוגי.

**640413 מעבדה במיקרוביולוגיה**

2 - 4 - - חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: ( 01340058 ו- 00640522 )

טכניקות בסיסיות במיקרוביולוגיה, צביעות, הכנת קרקעי מזון, השפעת גורמים כימו-פיסיקלים על חידקים, הערכה כמותית של חידקים, מחזור החומר בטבע, גידול חידקים, סיסטמטיקה של חידקים, בקטריופג, ספורות.

**660015 נושאים נבחרים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון 2**

1 - - - - 1 חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: ( 00640250 ) או ( 00640238 )

קורס העשרה שמטרתו לחשוף את הסטודנטים לתחום מתקדם שאינו נלמד במקצועות החובה. הקורס יכול להינתן גם על ידי מומחה אורח, ונושאו מועדו ומבנהו יפורסמו על פי זמינות המרצה, באישור של ועדות הסמכה ומוסמכים בפקולטה, ושל בית הספר לתארים מתקדמים, לפני תחילת הסמסטר וינתן הקורס. ינתן הקורס.

**640419 מיקרוביולוגיה כללית**

3 - - - 4 אביב 3.0

מקצועות קדם: ( 00640522 ו- 01340058 ) או ( 01340058 ו- 01340067 )

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340121, 01340057, 02740245, 02740372

תאים פרוקריוטים מבנה ותפקיד, השפעת גורמים כימופיסיקליים על גידול וקיום מיקרואורגניזמים ופתוח מנגנוני עמידות, גידול חידקים הלופלים, תרמופילים ופסיכרופילים. חלקם של החידקים במחזור החומר בטבע, שיטות בידוד, העשרה וגידול מיקרואורגניזמים. מיון וזיהוי חידקים. העברת חומר גנטי בחידקים, יצירת אנרגיה בחידקים. חידקים פוטוסינתטיים. ספורות בקטריאליות, וירוסים ובקטריופג. אבולוציה מקרוביאלית וסיסטמטיקה.

**640507 ביוטכנולוגיה מולקולרית**

3 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: ( 00640419 ו- 00640322 ו- 00640523 ) או ( 01340019 ו- 01340113 )

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01360083, 01340132

עקרונות בסיסיים בגנטיקה של חיידקים (אופרוני הלקטוז והטריפטופ), אנזימים רסטריקציה, פלסמידים, ספריות, AND טכנולוגיות הספג, ריצוף AND, הליכה לאורך כרומוזום, אמפליפיקציה של AND, מוטגנזה מכוונת, מערכות ביטוי בפרוקריוטים ואאוקריוטים, מערכי AND, ANR לא מקודד, בע"ח טרנסגני, שיבוט בע"ח, מבוא לריפוי גנטי, מבוא לביוטכנולוגיה סינתטית, מבוא לביוטכנולוגיה מבנית.

**660121 דיאגנוסטיקה רפואית**

**2 - - - חורף + אביב 3.0**

**מקצועות קדם: ( 00640120 )**

קורס מתקדם שיקנה לתלמידים את הידע הנחוץ בטכנולוגיות שמאפיינות כלים דיאגנוסטיים בבדיקות מעבדה רפואיות. בתחילה ילמדו העקרונות התאורטיים שמהווים את הבסיס לטכנולוגיות קישור מולקולרי נפוצות כגון XELES ו-ASILE. בשלב השני, ילמדו עקרונות הפעולה הבסיסיים של ביונסורים שתפקידם לבצע בפועל את תהליך הקישור המולקולרי ולייצר פלט בהתאם. מושגים כגון מתמרים, ופקטורי ביצוע יודגמו בהקשרים האלה. בהמשך, נלמד כיצד לשלב מספר גדול של ערוצי מידע בתוך מטריצת גילוי שבאמצעותה ניתן חישובית לבצע הערכה סטטיסטית מהימנה של המצב הרפואי של הנבדק. כמו כן ילמדו עקרונות בסיסיים של אנליזת ATAD GIB הכוללים אנליזה של נתונים רב-מימדיים, צמצום מימדים, אישכול ובחינה של היפותוזות מרובות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להבין המנגנונים הפיזיקליים של TNEBROSONUMMI DEKNIL- LAITNENOPXE YB SDNAGIL FO ( EMYZNE ) ASILE YASSA NOITULO ( TNEMHCI RNE 2 ). להבין את התפלגות בולצמן של מערכת בשיווי משקל.
3. להבין את המורכבות של קישור ליגנד, דיפוזיה וקינטיקה. 4. להכיר סוגים שונים של ביונסורים ולהבין את עקרונות פעולתם. 5. להבין את עקרונות הפעולה של מתמרים ויישומם בתכנון ביונסורים. 6. להכיר ולהבין העקרונות הבסיסיים של התקנים דיאגנוסטיים המשמשים לאיתור. סמנים ביולוגיים בנזלים ביולוגיים.
7. להעריך ביונסורים על סמך מדדי: רגישות, ספציפיות, סף חישה.
8. להבין ולבצע תהליכי הורדת מימדים.
9. להבין ולבצע תהליכי אישכול נתונים.

**660215 טכנולוגיה של מוצרי חלב**

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

**מקצועות קדם: ( 00640324 ו- 00640238 )**

הרכב חלב. המבנה הכימי פיזיקלי של חלב. חלקיק השומן. ארגון החלבונים. מיצלות הקזאין. הקרשה אנזימטית וחומצות של חלב. חלב גולמי. דלקת העטין. איחסון חלב בקור. פעולות יסוד בייצור חלב ומוצרי. סטנדרטיזציה, המגון, פסטור, מילוי אספטי. מחמצות מזופיליות וטרמופיליות. יצירת חומצה ארומה. ייצור מוצרי חלב: גבינות רכות, מעדנים, קזאין. ניצול מי גבינה.

**660217 אריזה וחיי מדף: מזון ומוצרים ביולוגיים**

**2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 00640118 ו- 00640238 ו- 00640322 )**

מטרת הקורס היא הכרת עקרונות היסוד בתחום האריזה והקשר לחיי מדף של מוצר. הקורס עוסק בתפקידי האריזה, סוגי חומרים לאריזה בדגש על חומרים פלסטיים (כימיה, מבנה ותכונות). מעברי חומר והקשרם לקינטיקה של קלקול חומרים ביולוגיים. נעמוד על השפעות של גורמים חיצוניים על חיי מדף ונשקל את מכלול הדרכים להעריך ולהאריך חיי-מדף תוך התחשבות בהיבטים סביבתיים ודרישות רגולטוריות.

תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר תפקידים עיקריים של אריזת מזון וחומרים ביולוגיים.

2. להכיר מנגנוני סינתזה עיקריים של פולימרים.

3. להבדיל בין פולימרים תרמופלסטיים ותרמוסטיים.

4. להכיר את מבנה הפולימר במצב המוצק, סוגי המעברים התרמיים המתרחשי בפולימרים אמורפיים וגבישיים למחצה ושיטות אפיון.

5. להכיר את המושגים הבסיסיים בויסקואלסטיות של פולימרים בדגש על תכונות היתך ויכיר את הרלוונטיות של המודלים השכיחים.

6. לתאר את ההתנהגות המכנית (עקומת מאמץ-מעוות) של פולימרים ויבין את השפעת הזמן והטמפרטורה.

7. לקשר בין תכונות הפולמר למבנהו ולהסביר את הקשר בין תכונות הפולימר (תרמיות, ריאולוגיות, מכניות) למיקרומבנה הפולימר ולמשקל המולקולרי. להכיר שיטות זיהוי ובחירה של פולימרים. 8. להכיר את מושג הפרמיאביליות, מקדם הפרמיאביליות וגורמים המשפיעים על מקדם זה.

לדעת לחשב את ההשפעה של גורמים אלו על חיי המדף של המוצר.

9. להכיר את תופעת המיגרציה, הגורמים המשפיעים עליה, להבדיל בין מושגים של מיגרציה כללית ומיגרציה ספציפית, כיצד מודדים מיגרציה, ודרישות רגולטוריות למגע עם מזון.

9. להכיר, לדעת ולהעריך את האינטראקציות הרצויות והלא רצויות בין האריזה ומוצרי מזון.

01. להכיר את ההשפעות הסביבתיות של אריזות מזון. להכיר את הקונספט של הערכת מחזור חיים ( TNESSSESSA ELCYC EFIL ) לאריזת מזון. מוצר.

11. להכיר את המושגים המשמשים לתיאור חיי מדף שף מזון בתעשייה.

21. להכיר את הגורמים המרכזיים הגורמים לקלקול מזון ואת השפעות החיצוניות על הקינטיקה שלה.

31. להכיר ולהחשיב את חיי מדף בתנאים רגילים ומואצים ולהכיר את הקשר ביניהם ואת המגבלות במדידה בתנאים מואצים.

**660226 טכנולוגיה לייצור יין**

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

**מקצועות קדם: ( 01250801 ו- 00640322 )**

הבשלת ענבים, הכנות לביצור, עיבוד מיכני, דו-תחמוצת גפרית, מגע ציפה-קליפה, תיקוני ציפה, שמרי יין, תסיסה (תסיסה כוהלית, תסיסה תקועה, תוצרי לוואי, תסיסה מלו-לקטית), שארית סוכר, פעולות יסוד בתהליך (שפיה, ייצוב, סנון, ערבוב, שיפור, אכסון, סניטציה), התישנות, חביות עץ אלון, ביקבוק, בקרת איכות, בעיות בקלקול יין, יינות מיוחדים.

**660252 מזון וקיימות**

2 - - - - חורף + אביב 2.0

**מקצועות קדם:** (00640322) או (00640212)

ייצור המזון מזהם את הסביבה, וזיהום סביבתי פוגע בבריאותנו דרך המזון. הקפדה על עקרונות הקיימות מבטיחה אספקת תזונה בריאותית לכל אדם להשגת ביטחון תזונתי אישי לאומי וגלובלי. בקורס נבחן את שרשרת-האספקה: גידול חקלאי, ייצור מזון וצרכנו, ננתח את השפעות תהליכים אלה על הסביבה, ונבחן כיצד ניתן לשפר אותם בהיבטי הקיימות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להסביר את כלל ההיבטים הסביבתיים לאורך שרשרת האספקה של המזון בישראל.
2. להכיר את ההיבטים הסביבתיים העיקריים בשרשרת האספקה של המזון בעולם.
3. לנתח את ההשפעות השונות של מערכת המזון אותו אנו אוכלים.
4. לפרט ולהסביר את השפעת הסביבה בישראל ובעולם על המזון אותו אנו אוכלים.
5. להציע כלים מעשיים מתאי מים לצורך צמצום ההשפעה הסביבתית השלילית של מערך המזון בישראל (ובעולם).

**660332 ביו-ננו היברידיים וביוסנסורים**

2 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

**מקצועות קדם:** (00640326) או (01240510) או (00640106)

(00640326)

הקורס יעסוק בממשק שבין עולם הננוטכנולוגיה, החומרים הביולוגיים ואפקטים סינרגטיים בשילובם יחד. במהלך הקורס נלמד את תכונותיהם הייחודיות של ננו-חלקיקים, כיצד ניתן ליצור תקשורת חשמלית עם אנזימים וכן בניית ביו-סנסורים אופטיים וחשמליים. בהמשך, ניישם אפליקציות אלו במעבדות ללמוד גישות שונות להכנת פוטו-קטודות ופודו-אנודות. הנלוות וניגע בנושאים: 1. ביוקטליזה. 2. ביואלקטרוניקה וחיישנים ביולוגיים. 3. ננו-חומרים ותכונותיהם הייחודיות. 4. שימוש בננו-חומרים במחקר ביולוגי וברפואה. 5. פוטו-קטליזה ופוטואלקטרוניקה. 6. חומרים ביולוגיים בדגש על דנ"א ככלי ננו-טכנולוגי. 7. מערכות ננו-ביו-היברידיות. 8. סינתזת ננו-חלקיקים מסוגים שונים במעבדה. 9. בניית חיישנים אמפרומטרים לגלוקוז - דור ראשון ושני. תוצאות למידה: הסטודנט יכיר את השיטות השונות להכנת ננו חלקיקים מתכתיים או חלקיקים המבוססים על מוליכים למחצה ואת השימושים שלהם. בנוסף, הסטודנט יכיר שיטות שונות לבניית חיישנים ביולוגיים (אמפרומטרים או אופטיים) לחישה אנליטית. הסטודנט יתנסה במעבדה בהכנת ננו-חלקיקים ובניית חיישנים ביולוגיים. הסטודנטים יציגו מאמרים בתחום הנלמד ויפתחו חשיבה ביקורתית בעזרת הכלים שנלמדו.

**660333 בירוקחות - פרמקולוגיה והובלה**

2 - 1 - - חורף + אביב 2.5

**מקצועות קדם:** (01340019) או (01250801)

הקורס מתמקד בהשפעת חומרים פעילים על יצורים חיים, לרבות היכרות בסיסית עם עולם הפרמקולוגיה והובלת תרופות. הקורס כולל לימודי יסוד בפרמקודינמיקה ובפרמקוקינטיקה ושל הפיזיולוגיה של מערכות הקולטנים בגוף. הקורס יתמקד גם בתופעות של רעילות, בחירת התרופה המתאימה לחולה ולמחלה כמו גם שיקולים קליניים ובחירת דרך מתן התרופה: שחרור מיידי לעומת מושהה, מתן פומי לעומת ווריד וכדומה. יילמדו גם התנגשויות בין מזון לתרופות, טיפולים נוגדי סרטן, סמים פסיכותרופים ופסיכיאטרים ודרכי תכנון והכנה של תרופות. התרגול יכלול חזרה והעמקה של מושגי היסוד ויתמקד גם בטיפול פרטניים ושכיחים לרבות יתר לחץ דם, אלרגיה, שומנים בדם וכו'.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר את מושגי היסוד והעקרונות בפרמקולוגיה.
2. להבין כיצד תרופות עובדות ומהם השיקולים בבחירת תרופה.
3. להכיר את דרכי המתן העיקריות של תרופות, היתרונות והחסרונות של כל דרך.
4. להכיר טיפולים פרטניים במחלות נפוצות משלב האבחון ועד הטיפול והניטור.

**660334 מיקרו-ננו אנקפסולציה לשחרור מבוקר**

2 - 2 - - חורף + אביב 3.0

**מקצועות קדם:** (00640118)

קורס מתקדם זה עוסק מיקרואנקפסולציה וננואנקפסולציה של חומרים פעילי ויישומם במערכות לשחרור מבוקר. הנושאים שילמדו כוללים: שיטות לאפיון מיקרו-ננו קפסולות, מנגנונים וקינטיקה של שחרור ממערכות אלו, אנקפסולציה של ליבה אחת - ציפוי בפילמים, חומרי אנקפסולציה ליצירת ליבות מרובות, מנגנונים וגורמים במתן רכיבים פעילים, תהליכים ליצירת מיקרו-ננו קפסולות, אנקפסולציה של חומרים, יציבות וחיי מדף, וכן יישומים של מערכות מיקרו-ננו אנקפסולציה בתרפיה ובתעשיות הפארמה והביוטכנולוגיה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

- להכיר מושגים חשובים בעולם האנקפסולציה
- לדעת מהם היתרונות והחסרונות של מערכות אנקפסולציה בשחרור של תרופות. מולקולות שונות והשתלה של תאים.
- להבין את הרציונל בפיתוח מערכות אנקפסולציה.
- להבין את העקרונות המנחים לבחירת החומרים. ביוחומרים להכנת הקפסולות.
- להבין מדוע יש צורך בגדלים שונים של קפסולות ומהם הפרמטרים ששולטים בתכנון ויצירה של קפסולות אלו.
- להכיר יישומים של מערכות אנקפסולציה בטיפול במחלות שונות.

**660421 אנליזה של המיקרוביום**

1 - 3 - - חורף + אביב 2.0

**מקצועות קדם:** (01340121) או (00640419)

הקורס יציג את המושגים והעקרונות הבסיסיים בתחום של חקר אוכלוסיות מיקרוביאליות. הוא יקנה באמצעות התנסות עצמית את הכלים לאנליזה של המיקרוביום האנושי וקהילות מיקרוביאליות נוספות ברמת הרכב האוכלוסייה ותפקודה, ויכלול אסטרטגיות לתכנון המחקר, שיטות דיגום ואיסוף נתונים, הכרת כלים ביואינפורמטיים לחקר ולהשוואה של נתונים, אנליזה סטטיסטית, דרכי הצגה של תוצרי האנליזה.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר שיטות מולקולריות וביואינפורמטיות לחקר של אוכלוסיות מיקרוביאליות.
2. לדעת להשתמש בכלים מולקולריים וביואינפורמטיים מתקדמים לאנליזה סיות מיקרוביאליות.

**660513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים**

2 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

**מקצועות קדם:** (00640419) או (00640507) או (01360083)

**מקצועות זהים:** 00680513

מבוא לביוטכנולוגיה של תאים אנימליים. ביולוגיה של תאים בתרבות. תנאים הנדרשים לגידול תאים בתרבות. תהליכי עיבוד של מקרומולקולות בתאים אנימליים. הנדסה גנטית בתאים אנימליים. מערכות ביטוי מקובלות בתאים אנימליים. אספקטים טכנולוגיים הדרושים לגידול מסה של תאים בתרחיף. ייצור ביוכימיקליים בתאים אנימליים.

**660516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית**

6 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

**מקצועות קדם:** (00640419) או (00640507) או (00640509) או (02760413)

**מקצועות זהים:** 00680516

הפקת AND, אנזימי רסטריקציה, הכנת תאי חיידקים קומפטנטים בשיטת קלציום או הלם חשמלי, שיבוט, אנליזה של שבטים, הפקת AND ו-ANR, אוקריוטי, אנליזה NREHTUOS, אנליזה NREHTRON, ביטוי יתר של חלבונים בחיידקים, אנליזה NRETSEW, אנליזה RCP.

**660517 טכנולוגיות גנטיות מתקדמות**

2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

**מקצועות קדם: ( 00640507 )**

סמנים גנטיים, מיפוי גנטי ופיסיקלי, מפות גנומיות וקביעת רצף בסיסים של גנום שלם, גנטיקה של תכונות כמותיות, כלים סטטיסטיים למיפוי גנטי, השבחה ע"י סלקציה קלסית וע"י סמנים גנטיים, מניפולציות גנטיות בצמחים ובבעלי חיים, יישום טכנולוגיות אלו בהנדסת מזון.

**660525 יזמות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**

2 2 - - 3 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011**

מסחור מחקר בתעשיית הפרמצאוטיקה וחברות הזנק ביוטכנולוגיות. תרופות גנריות, תקנות ADN, ADNA, FMD והכנה ל-ADF) מערכות איכות (GMP, CGMP, GLP, GCP), פטנטים וקניין רוחני, העברת טכנולוגיות, החברה, השוק, שיווק וייצור.

**660526 ביולוגיה סינתטית**

1 4 2 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

**מקצועות קדם: ( 02340127 ו- 00640523 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03360548**

הקורס בביולוגיה סינתטית ישלב לימוד תאורטי בכיתה, תרגול פרונטלי, מעבדות מחשב (סימולציות נומריות), ועבודה במעבדה אשר מטרה יהיה ללמוד כיצד לתכנן, למדל, לבנות, ולבדוק מעגלי בקרה ביולוגיים. שלב הראשון יכלול לימוד של התכנים התאורטיים שיאפשרו תכנון ומידול של מעגלי בקרה. בשלב השני הסטודנטים ילמדו לבנות ולבדוק את המעגלים עצמם במעבדה. כפרייקט סופי הסטודנטים ידרשו לפתח פתרון חדשני לאתגרים עכשוויים באמצעות כלים של ביולוגיה סינתטית ולהוכיח התכונות באמצעות הכלים התיאורטיים שנלמדו בקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. מעגלי בקרה ביולוגיים. 2. אלגברה בוליאנית. 3. לכתוב משוואות קצב מצומדות. 4. למדל אינדוקציה. 5. לפתור משוואות קצב באמצעות מטלב והצגה גרפית של התוצאות. 6. לתכנן רימרים לשיבוט קלאסי באמצעות אנזימי רסטריקציה. 7. לחבר שני חלקים באמצעות SCM. 8. לבצע את התהליכים הבאים במעבדה: NOITAMROFSNART. 9. RCP, NOITAGIL, AND. לתכנן פרימרים לשיבוט גיבסון וגולדן גיט. 01. לחבר במעבדה שלושה חלקים ביולוגיים במקביל.

**660528 שיטות מחקר במדעי המוח**

3 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

**מקצועות קדם: ( 01340058 ו- 01340113 ו- 00640507 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340152, 01340157**

הקורס נועד להקנות ידע והכרה של מושגים בסיסיים במחקר מערכת העצבים. הקורס יכלול אפיון מקיף של המרכיבים השונים של מערכת העצבים בהתבסס על הגישה התאית. בקורס יידונו שיטות מחקר לנושאים שונים במחקר מערכת העצבים, כגון: התפתחות מערכת העצבים, אינטראקציה עם מערכת החיסון ושיטות למחקר זיכרון ולמידה. בנוסף, יידונו שיטות מתקדמות כגון אופטוגנטיקה DREDD ושימוש בריצוף RNA ברמת התא הבודד. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה בקיא במבנה מערכת העצבים, לרבות הבנת התפקוד ברמה התאית של המרכיבים השונים. הסטודנט יכיר את הנושאים העיקריים במחקר מערכת העצבים ואת הגישות הניסיוניות הנפוצות.

**660531 סמינר בביוטכנולוגיה חישובית**

1.0 - - - - חורף + אביב

**מקצועות קדם: ( 00640120 ) או ( 02360523 )**

הקורס יסקור לעומק נושאים באנליזה של נתונים מתחומים שונים של ביוטכנולוגיה בעזרת ניתוח של פרסומים מדעיים נבחרים. בין הנושאים: ביואינפורמטיקה, גנומיקה, פרוטאומיקה ביטוי גנים, מיקרוביום, אנליזה של תמונות, אנליזה של נתונים רפואיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע להתמודד עם ניתוח מאמר מדע מתחומי האנליזה של נתונים ביוטכנולוגיים ויוכל לשחזר חלקים בתוצאות המאמר בעזרת קוד שכתב בעצמו.

**660532 מבוא לאנליזה של נתוני עתק ביולוגיים**

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

**מקצועות קדם: ( 00640120 )**

בשנים האחרונות חל גידול מדהים בכמות המידע הביולוגי, בנוסף גדלה הנגישות של מידע רפואי דיגיטלי. לאור זאת, בשאלות ביולוגיות רבות צווארהבקבוק הן המחקרי והן הטכנולוגי התנקז ליכולת לנתח את הנתונים ולא לייצורם. בקורס זה הסטודנטים יקבלו את הרקע הסטטיסטי והחישובי הנדרש על מנת להיות מסוגלים לנתח נתונים גדולים. בנוסף התלמידים ילמדו על מאגרי נתונים קיימים, וכיצד לשאוב מהם את המידע. ייתן דגש מעשי והסטודנטים יתרגלו הלכה למעשה את השיטות החישוביות שילמדו. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: עקרונות יסוד בסטטיסטיקה, יבוא נתונים ממאגרי רשת, שיטות הצגה של נתונים, רגרסיה לינארית, שיטת להורדת מימדים, ניתוח אשכולות (SISYLANA RETSULC), טכניקות סיווג, תיקון השערות מרובות, עיבוד תמונה. תוצאות למידה:

הסטודנט ילמד את הרקע לשיטות ולכלים החישוביים המרכזיים המשמשים לניתוח נתונים ביולוגיים גדולים, יכיר את מסדי הנתונים הגדולים הקיימים ברחבי הרשת, ויתנסה בניתוח נתונים ביולוגיים באמצעות הכלים החישוביים המרכזיים.

**660533 לקראת תאים סינטיים**

2 - - - - אביב 2.0

**מקצועות קדם: ( 00640106 ו- 01340019 ) או ( 01140036 ו- 01160029 )**

**או ( 00540315 ו- 00540215 ) או ( 01340019 ו- 01160029 )**

מהן הדרישות המינימאליות לבניית תא חי, האם ניתן להשתמש באבני בניין ביולוגיים כמו DNA, פוספוליפידים, מקרומולקולות, להרכבת תאים מלאכותיים המסוגלים לשכפל עצמם ולהציג מאפיינים מהותיים של חומר חי. האם הגענו להבנה מספקת של התא כדי ליצור גרסאות מלאכותיות שלו. האם נוכל להנדס מערכות סינתטיות המשמרות את תכונות החיים בארכיטקטורות שונות בתכלית והאם נוכל להשתמש בעקרונות הביולוגיים הקיימים ע"מ להקנות לביולוגיה התאית יכולות חדשות. שאלות אלו עומדות בחזית התחום העוסק בהרכבת תאים מלאכותיים בגישת מן החלק אל השלם (BOTTOM-UP). מטרת הקורס היא להציג את תחום התאים המלאכותיים ואת התפתחותו המהירה בשנים האחרונות. נציג את המודלים החיוניים ששוחזרו על פלטפורמות סינתטיות, כגון ביטוי גנים ללא תאים, שכפול DNA, עיסוף ממברנלי, ייצור אנרגיה, ועוד. כמו כן נחקור עיצובי תאים דמיוניים המאתגרים את התפיסה המסורתית של מה שניתן להתייחס אליו כאל "תא", נבחן תקשורת בין תאים מלאכותיים והתנהגויות קולקטיביות של רקמות סינתטיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את תחום הרכבת תאים מלאכותיים מן החלק אל השלם (BOTTOM-UP) בדגש על התפתחות התחום והישיג העבר.
2. לזהות את ההבדלים והמגבלות העיקריים בשימוש בתאים מלאכותיים לבין תאים טבעיים, תוך הגדרת האתגרים העתידיים בתחום.
3. להכיר את שיטות הניסוי הנהוגות בתחום.
4. לדעת לבצע אומדנים מספריים על מערכות ביולוגיות, כמו גם מודלים כמותיים פשוטים.
5. לדעת לקרוא ביעיל ות מאמר מדעי.
6. לפתח מיומנויות הצגה מדעית.

**660614 תזונה אישית**

**2 - - - - אביב 2.0**

**מקצועות קדם: ( 00640615 ) או ( 00640603 )**

קורס זה נועד לתת לסטודנטים ידע מקיף בנוגע להזנת האדם במסלול החיים הבריא ואוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים, כמו גם לאתגרים ולהזדמנויות לייצר מזונות המותאמים לצרכים ולהעדפות של צרכנים שונים. הסטודנטים יכירו את הדגשים התזונתיים הייחודיים לקבוצות שונות בציר החיים, אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים (ספורטאים, חולי צליאק, אלרגיות), וכן אוכלוסיות בעלות העדפות תזונתיות מסוימות (כשרות, צמחונות וטבעונות). קורס זה ידגיש את ההזדמנויות והאתגרים בייצור מזונות המותאמים לצרכים הייחודיים של האוכלוסיות השונות והאפשרויות להתאמה אישית. תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה, הסטודנט יהיה מסוגל לפרט: 1. הצרכים הייחודיים של בני אדם לאורך ציר החיים הבריא. 2. הצרכים התזונתיים והאתגרים

**680006 פרויקט מיוחד**

**1 - - - - חורף + אביב 1.0**

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או המדעים. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

**680009 סמינר מתקדם בהנדסת מזון**

**10 - - - - חורף + אביב 5.0**

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה בלבד (מגיסטר ללא תיזה). תבוצע עבודה סמינריונית בנושא הקשור במחקר מעבדתי, או בפרויקט תכנון או בסקר ספרות בקורתי.