תל-חי
אוניברסיטת
קריית שמונה בגליל

# החוג למדעי המזון
# תכנית לימודים לתואר B.Sc. (חד-חוגי)
# שנה"ל תשפ"ז

**ראש החוג**: **ד"ר לואי בשיר**

**חברי הסגל האקדמי:**

**פרופסור מן המניין:** פרופ' רחל אמיר, פרופ' מרטין גולדווי, פרופ' גיורא ריטבו, פרופ' סגולה מוצפי, פרופ' דני ברקוביץ'.

**פרופסור חבר**: פרופ' סולימן חטיב, פרופ' אופיר בנימין, פרופ' חנא סלמאן.

**מרצה בכיר:** ד"ר לואי בשיר, ד"ר אנדראה שוכמן ספיר, ד"ר פייגה מגזל, ד"ר דני גמרסני, ד"ר יעל חכם, ד"ר איתמר ידיד, ד"ר סנאא מוסא, ד"ר אורן רייכמן, ד"ר ליאוניד ליבשיץ, ד"ר איריס זוהר, ד"ר איילי מרכס.

**מרצה:** ד"ר מאיר שליסל, ד"ר עדי יונס - לוי, ד"ר גליה הלל שפר, ד"ר איתמר יהודה.

**מורה:** ד"ר קרן קלס.

**סגל עמית:** ד"ר טלי גולדברג, ד"ר אנטולי ספיבקובסקי, ד"ר ליאור רובינוביץ, ד"ר דרור קפוטה, מר יוחנן גרבר.

**מורים מן החוץ:** ד"ר הדסה צוקרמן, ד"ר יאיר רזק, ד"ר בני טל, ד"ר מיטל קציר, ד"ר סווטלנה יום דין, מר' יותם נגר, מר' מיכאל רביב, מר' רון שויצר, מר אמיל שיינפלד, מר' רפי שטקלר, מר' ארז אטקין, גב' נעמה דגני, גב' ליאת הסל, גב' נועה דרוקר, גב' אילנה צ'רנוקוזינסקי, מר' דוד פרידמן.

**הערה: המסמך מנוסח בלשון זכר אך מכוון לשני המינים**

## תוכן עניינים

תכנית למדעי המזון ..... 3
עיקרי תכנית הלימודים ..... 3
דרישות אקדמיות ..... 3
קורסי בחירה ..... 3
דרישות קדם ..... 4
רישום לקורסים ..... 4
חובת קורסי רמה באנגלית ..... 4
קורסים כלל אוניברסיטאיים ..... 4
פרויקט גמר ..... 5
קורסי קיץ ..... 5
תנאי המעבר משנה לשנה ..... 5
זכאות לתואר ..... 6
פריסת לימודים ..... 6
מסלול מואץ לתואר ראשון ושני ב-4 שנים - מסלול "שיאון" ..... 6
תכנית תלת שנתית לתואר B.Sc. במדעי המזון ..... 7
תקצירי הקורסים ..... 11

## תכנית למדעי המזון

העלייה בקצב גידול אוכלוסיית כדה״א מחד, ודילול משאבי טבע ומקורות זמינים למזון מאידך, מדגישים את החשיבות המכרעת לביטחון המזון בחלקים נרחבים בעולם. נוספים על כך הצרכים הגוברים בקרב הצרכנים למענה על מגוון דרישות והיבטים הקשורים למזון, תזונה, בריאות וקיימות סביבתית. גורמים אלו מבליטים במיוחד את החשיבות הרבה ללימודי מדעי המזון והביקוש הניכר לבוגרי/ות לימודים אלו שהינם/ן המנוע העיקרי לתעשיית המזון והפודטק.

החוג למדעי המזון בתל חי אוניברסיטת קריית שמונה והגליל, מקיים לימודי תואר ראשון (B.Sc.) במדעי המזון עם תכנית ייחודית ועשירה, המכשירה טכנולוגים/ות של מזון, הנדרשים לתעשייה הענפה והמגוונת בתחום ייצור המזון, כמו גם למחקר אקדמי ופורץ דרך בתחום. הלימודים בחוג מתאפיינים ברמה מדעית ואקדמית גבוהה, תוך התמקדות יישומית פעילה המתבטאת בקיום התנסויות מעשיות רבות ומגוונות, כולל שיתופי פעולה עם האקוסיסטים התעשייתי והחקלאי, מה שמקנה לבוגרי/ות החוג יתרון משמעותי בשוק העבודה.

אפיקי התעסוקה עבור בוגרי/ות החוג כוללים:

- השתלבות בתעשיית המזון הקלאסית, במגוון מפעלי וחברות המזון בארץ.
- מחקר ופיתוח בחברות הזנק בתחומי המזון/תוספי תזונה/פארמה.
- עבודה במערכי פיקוח ושירותי מזון של גופים ממשלתיים ופרטיים.
- לימודי תואר שני והשתלבות במחקר המדעי המעניין בתחום.

## עיקרי תכנית הלימודים

הלימודים לתואר אורכים שלוש שנים והקורסים בתכנית מחולקים ע״פ הסדר הבא:
שנה א׳ - קורסי חובה במקצועות הבסיס במדעי הטבע כגון: ביולוגיה, כימיה, מתמטיקה ופיזיקה.
שנה ב׳ - קורסים מתקדמים בכימיה, הביוכימיה, המיקרוביולוגיה, התזונה, הטוקסיקולוגיה ומבואות למדעי המזון.
שנה ג׳ - לימודים מעשיים ומעמיקים במדעי המזון: עקרונות טכנולוגיה של מזון, אנליזה של מזון, תכונות פיזיקליות של מזון, סדנה לפיתוח מוצר ועוד. התכנית מתאפיינת גם במספר מרשים של קורסי מעבדה המקנים התנסויות ומיומנויות חשובות לשוק העבודה והמחקר. קורסים אלו כוללים מעבדות באנליזה, ביוכימיה, מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון. בנוסף, מתקיימים קורסים באריזה, חקיקה ותקינה של מזון, לצד סיורים בתעשיית המזון.
לימודי הבחירה החוגיים כוללים קורסים כגון: טכנולוגיית אפיה, טכנולוגיית בשר, מבוא לעולם הגפן והיין, מדעי החלב ועוד.

## דרישות אקדמיות

כדי להשלים את התואר על הסטודנט לצבור 132 נקודות זכות, כמפורט בטבלאות השיבוץ הסמסטריאליות הכוללות את מקצועות החובה ואת השלמות קורסי הבחירה (126 נ״ז) ועוד 6 נ״ז מקורסים כלל אוניברסיטאיים.

## קורסי בחירה

על הסטודנטים להשתתף בקורסי בחירה, כך שעם סיום לימודיהם ייצברו ביחד עם קורסי החובה בסך של 132 נ״ז. כל סטודנט רשאי לבחור בכל אחד מקורסי הבחירה בתנאי שמתקיימות דרישות הקדם של אותו קורס. על מנת למנוע חפיפה עם קורסי חובה במערכת השעות, שויך כל קורס בחירה לשנת לימודים אחת לפחות, בה לא יילמד במקביל לקורסי חובה של אותה שנה.

## דרישות קדם

רוב הקורסים המוצעים בחוג דורשים ידע שנרכש קודם לכן בקורס אחד או בכמה קורסים, מתוך תכנית הלימודים. קורסים מוקדמים אלה מהווים אפוא דרישות קדם. במידה וקורסי הקדם נלמדו בשנת לימודים קודמת, יותנה הרישום לקורס בציון עובר בכל קורסי הקדם שלו. כשיש קורס קדם הנלמד בסמסטר א׳ לקורס של סמסטר ב׳ של אותה שנה, מותנה הרישום בהשתתפות בקורס הקדם, גם אם הציון הסופי עדיין לא נקבע. במידה ולא ישיג ציון עובר בקורס הקדם, לא יוכל הסטודנט ללמוד קורסי המשך לקורסים אלה מתכנית שנת הלימודים העוקבת. חלק מדרישות הקדם הן בו-זמניות (ב״ז), כלומר, ניתן ללמוד את קורס הקדם במקביל לקורס האמור. פירוט דרישות הקדם בטבלאות שבשנתון זה מציין רק את הקורסים המתקדמים ביותר ב״שרשרת״ דרישות הקדם, במידה שזו קיימת.

## רישום לקורסים

טרם ההרשמה לקורסים על כל סטודנט ובאחריותו לבדוק את דרישות הקורס לרבות הציון הנדרש לסיום הקורס.

## חובת קורסי רמה באנגלית

בהתאם להחלטת המועצה להשכלה גבוהה, לימודי האנגלית הנם לימודי חובה לתואר B.Sc. כל הסטודנטים נדרשים להתחיל בלימודי האנגלית בשנה הראשונה ללימודיהם:

סטודנטים שרמתם טרום בסיסי א׳, טרום בסיסי ב׳ או בסיסי מחויבים ללמוד אנגלית החל מהסמסטר הראשון ללימודיהם.

סטודנטים שרמתם מתקדמים א׳ או מתקדמים ב׳ מחויבים ללמוד אנגלית החל מסמסטר א׳ או סמסטר ב׳ של השנה הראשונה ללימודיהם.

בנוסף, כל הסטודנטים באוניברסיטה נדרשים להגיע לרמת פטור באנגלית כתנאי מקדים לרישומם לסמינריון ו/או לקורסים מתקדמים.

לקראת פתיחת שנה״ל תשובץ/י לקורס פרונטלי באוניברסיטה ע״י היחידה ללימודי אנגלית בהתאם לרמה אליה הנך מסווג/ת.

שינויים בקורסי האנגלית ניתן יהיה לבצע אך ורק בתקופת השינויים המוגדרת מראש. השינוי יתבצע דרך הפורטל ועל בסיס מקום פנוי בלבד.

## קורסים כלל אוניברסיטאיים

כל סטודנט במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורסים כלל אוניברסיטאיים בהיקף 6 נ״ז, הדבר נועד להעשיר את עולמם הרוחני של תלמידי האוניברסיטה ולהרחיב את אופקיהם.

הקורסים הנדרשים:

1. ניתן לבחור מתוך שני סלים:

א. קורס מסל קורסי רוח- ללמוד מתוך סל זה 2 נ״ז במינימום, ועד 4 נ״ז במקסימום.

ב. סל קורסים בינתחומיים- ניתן ללמוד מתוך סל זה 2 נ״ז במינימום, ועד 4 נ״ז במקסימום. היצע הקורסים לכל סטודנט יכיל קורסים מחוגים אחרים בלבד ולא מהחוג בו לומד הסטודנט.

2. חובת למידת קורסי תוכן באנגלית במהלך התואר, **בנוסף לקורס רמת האנגלית לפטור:**

א. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית מתקדמים ב׳ – נדרשים ללמוד קורס תוכן אחד באנגלית.

ב. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית פטור – נדרשים ללמוד שני קורסי תוכן באנגלית.

ג. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית טרום בסיסי א׳, טרום בסיסי ב׳, בסיסי ומתקדמים א׳, פטורים מקורס תוכן נוסף באנגלית.

3. חובת למידת קורס מקוון אחד.

4. **קורס הבעה ורטוריקה:** קורס זה מיועד למי ששפת האם שלו אינה עברית וחויב בכך בתהליך הקבלה ללימודים. הקורס יקנה 2 נ״ז ויוכר כקורס רוח – קורס כלל אוניברסיטאי.

**פרויקט גמר**

במהלך החופשה שבין שנה ב׳ ל-ג׳ יוכלו סטודנטים, אשר ממוצע ציוניהם הוא 80 ומעלה, לבצע פרויקט מחקר בהנחיית חוקר בעל תואר ד״ר ומעלה מסגל הפקולטה, כקורס בחירה המקנה 5 נ״ז. הרישום מותנה באישור רכז/ת הקורס לאחר מציאת מנחה ובחירת נושא. במקרים מסוימים ניתן לבצע את הפרויקט בהנחיה משותפת של חבר/ת סגל מתל חי יחד עם חוקר/ת ממוסד אקדמי אחר או מחברה תעשייתית/סטארט-אפ.

**קורסי קיץ**

כמה קורסים מרכזיים של שנה א׳, המהווים דרישת קדם לקורסי המשך, יועברו שוב במתכונת מרוכזת בחופשת הקיץ. הסדר זה נועד לתת סיכוי נוסף לתלמידי שנה א׳ שנכשלו בקורסים אלה. כיום אלה הקורסים ביולוגיה של התא וחדו״א 2. ייתכנו שינויים ברשימת הקורסים הנפתחים בקיץ, בכפוף לתנאים שונים.

**תנאי המעבר משנה לשנה**

סטודנט רשאי לעלות משנת לימודים אחת לזו שלאחריה בתנאים הבאים:

א. המעבר משנה לשנה מותנה בקבלת ממוצע ציונים מצטבר של 70 לפחות. במידה והסטודנט/ית לא עומד/ת בדרישה זו י/תהיה רשאי/ת לפנות בכתב לועדת ההוראה החוגית, ולוועדה תהיה ההחלטה הבלעדית לגבי המשך לימודיו/ה בחוג.

ב. עמידה בדרישות קורסי החובה בציון הנדרש, כולל קורסי האנגלית.

ג. המעבר משנה לשנה של סטודנט הנמצא במעמד ״על תנאי״ יהיה תלוי בהישגיו, וייבחן מעת לעת על ידי ועדת המעקב החוגית.

ד. סטודנט שלא השלים את כל קורסי החובה של שנה א׳ לא יוכל להירשם לקורסי חובה של שנה ג׳.

ה. בהתאם להחלטת המועצה להשכלה גבוהה, **לימודי האנגלית** הנם לימודי חובה לתואר. כל הסטודנטים נדרשים להתחיל בלימודי האנגלית בשנה הראשונה ללימודיהם:

*סטודנטים שרמתם טרום בסיסי א׳, טרום בסיסי ב׳ או בסיסי **מחויבים ללמוד אנגלית החל מהסמסטר הראשון** ללימודיהם.

*סטודנטים שרמתם מתקדמים א׳ או מתקדמים ב׳ **מחויבים ללמוד אנגלית החל מסמסטר א׳ או סמסטר ב׳ של השנה הראשונה** ללימודיהם.

בנוסף, כל הסטודנטים באוניברסיטה נדרשים להגיע לרמת ״פטור״ באנגלית כתנאי מקדים לרישומם לכתיבה מדעית מתקדמת (סמינר) ו/או לקורסים מתקדמים.

ככלל, הרישום לקורסי האנגלית מתבצע ע״י רכזת היחידה לאנגלית, סטודנט רשאי לבקש להסיר את הרישום לקורסים בכפוף למילוי טופס הצהרה.

ו. ציון עובר מינימלי בכתיבה מדעית מתקדמת (סמינר) במדעי המזון, בשנה ג׳ 60.

ז. סטודנט שנכשל פעמיים בקורס חובה חוגי יופסקו לימודיו בחוג. בהתקיים נסיבות מיוחדות, וזאת על פי החלטת ראש החוג או וועדת ההוראה החוגית, יהיה התלמיד רשאי להירשם שוב לקורס האמור ולהמשיך את לימודיו בתנאים שיקבע החוג.

**זכאות לתואר**

יהיה זכאי לקבלת תואר "בוגר" במדעי המזון סטודנט שיסיים את חובותיו האקדמיים בתנאים הבאים:

1. צבר 132 נקודות ועמד בדרישות קורסי החובה. ציון המעבר בקורסים הוא 56. למעט קורס כתיבה מדעית מתקדמת (סמינר 2), שציון עובר בו הוא 60.
2. עמידה בתנאי המעבר משנה לשנה, כפי שמפורטים בסעיף הקודם.
3. סיום הלימודים בציון ממוצע של 70 ומעלה בלבד.

**פריסת לימודים**

ניתן לפרוס את הלימודים ל- 4 שנים. סטודנטים המעוניינים בכך ושאינם נמנים על תלמידי מרכז התמיכה ללקויי למידה (שאצלם הפריסה היא אוטומטית), חייבים לקבל אישור חתום מראש החוג. סטודנטים שהתקבלו למרכז התמיכה ללקויי למידה חייבים לפרוס את לימודיהם לפי הנחיות המרכז. יש תכנית פריסה משותפת לתלמידי המרכז ולפורסים לימודיהם על דעת עצמם, והיא מחייבת את כל הפורסים. תכנית זו מונעת ככל הניתן חפיפה במערכת השעות או בלוח הבחינות כתוצאה מלימוד קורסים משנים שונות באותו סמסטר.

**מסלול מואץ לתואר ראשון ושני ב-4 שנים - מסלול "שיאון"**

הפקולטה למדעים וטכנולוגיה מעוניינת לזהות ולטפח סטודנטים מצטיינים, לקדמם במעלה הסולם האקדמי ולאפשר להם להיות שותפים להתפתחות וקידום הפעילות המחקרית בפקולטה למדעים וטכנולוגיה.
הפקולטה מציעה לסטודנטים בעלי ציונים גבוהים מסלול המאפשר השלמת תואר בוגר ומוסמך גם יחד, תוך ארבע שנים בלבד.

**החוג רשאי בכל עת לבצע שינויים בתוכנית הלימודים ולידע על כך את הסטודנטים.**
**באחריותו הבלעדית של כל סטודנט לוודא כי צבר את מספר נקודות הזכות הדרוש להשלמת החובות ולקבלת התואר.**

## תכנית תלת שנתית לתואר B.Sc. במדעי המזון

### קורסי חובה

### שנה א' - סמסטר א'

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| מבוא לחדו"א מורחב[1] | 1000003 | 0 | 2 | 2 | 0 | |
| מבוא לחדו"א | 1000001 | 0 | 2 | 2 | 0 | |
| חדו"א 1 | 1011108 | 3 | 2 | 2 | 0 | |
| מבוא לפיזיקה | 1000018 | 0 | 1 | 0 | 0 | פטור: בוגרי 5 יח' בפיזיקה בציון 70 ומעלה/ בוגרי קורס הכנה בפיזיקה/ בוגרי מכינת מדעים |
| פיזיקה 1 | 1000010 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | מבוא לפיזיקה |
| כימיה כללית ואנאורגנית | 1011301 | 6 | 5 | 2 | 0 | |
| ביולוגיה של התא | 1011221 | 3.5 | 3 | 1 | 0 | |
| מבוא לטכנולוגיה של מזון | 2122211 | 2 | 2 | 0 | 0 | |

### שנה א' - סמסטר ב'

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| חדו"א 2 | 1012125 | 3 | 2 | 2 | 0 | חדו"א 1 |
| פיזיקה 2 | 1012105 | 4 | 3 | 2 | 0 | פיזיקה 1 |
| כימיה כללית ואנאורגנית - מעבדה | 1013302 | 0.5 | 0 | 0 | 1 | כימיה כללית אנאורגנית |
| כימיה אורגנית | 2039947 | 5 | 4 | 2 | 0 | כימיה כללית אנאורגנית |
| יסודות הסטטיסטיקה + גיליון אלקטרוני | 2012001 | 2.5 | 2 | 1 | 0 | חדו"א 1 |
| עקרונות הפיזיולוגיה | 2100999 | 2 | 2 | 0 | 0 | ביולוגיה של התא |
| בוטניקה | 1021204 | 3 | 3 | 0 | 0 | ביולוגיה של התא |

[1] מסלול מבוא לחדו"א מורחב- סטודנט שלא עומד בתנאים הבאים ילמד מסלול חדו"א מורחב (מבוא לחדו"א בסמסטר א', חדו"א 1 בסמסטר ב' וחדו"א 2 בסמסטר קיץ). ציון 75 ומעלה במכינת חממה, ציון 80 ומעלה בקורס הכנה או במכינת מדעים.

**שנה ב' - סמסטר א'**

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| כתיבה מדעית-סדנא | 2266888 | 0.5 | 1 | 0 | 0 | |
| ביוכימיה 1 ,מבנה ופעילות של ביו-מולקולות | 1021309 | 2 | 2 | 0 | 0 | ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית |
| ביוכימיה 1 ,קטליזה אנזימטית | 1021310 | 2.5 | 2 | 1 | 0 | כימיה כללית ואנאורגנית, ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות במקביל |
| עקרונות הביוסטטיסטיקה | 2022022 | 4 | 3 | 2 | 0 | יסודות הסטטיסטיקה + גיליון אלקטרוני |
| מיקרוביולוגיה כללית | 1021221 | 3 | 3 | 0 | 0 | ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית |
| מיקרוביולוגיה כללית מעבדה | 1021211 | 1 | 0 | 0 | 2 | ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית, במקביל למיקרוביולוגיה כללית |
| תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית | 1031309 | 3 | 2 | 2 | 0 | חדו"א 2, פיזיקה 1, כימיה אורגנית |
| תכונות פיזיקליות של מזון | 2100007 | 3 | 3 | 0 | 0 | כימיה אורגנית |
| טוקסיקולוגיה של מזון | 2032700 | 2 | 2 | 0 | 0 | במקביל ביוכימיה 1, מבנה ופעילות שלביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית |
| יסודות הגנטיקה | 1221001 | 4 | 3 | 2 | 0 | ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית |

**שנה ב' - סמסטר ב'**

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| כימיה וביוכימיה של המזון | 2222223 | 2 | 2 | 0 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית |
| מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון | 2032001 | 4 | 3 | 0 | 2 | מיקרוביולוגיה כללית (הרצאה ומעבדה) |
| מעבדה בביוכימיה של מזון א' | 2111115 | 1 | 0 | 0 | 2 | במקביל לכימיה וביוכימיה של מזון |
| אנליזה של מזון | 2122013 | 3 | 3 | 0 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית |
| מעבדה באנליזה של מזון א' | 2100023 | 2 | 0 | 0 | 4 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית, כימיה אורגנית |
| עקרונות טכנולוגיה של מזון א' | 2266887 | 3.5 | 3 | 1 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית מיקרוביולוגיה כללית (הרצאה+ מעבדה) |
| עקרונות טכנולוגיה של מזון א' - סיורים | 2100217 | | | | | **חובה ללא נ"ז** |
| הערכת מזון באמצעות החושים | 2100237 | 2.5 | 2 | 0 | 1 | עקרונות הביוסטטיסטיקה, ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית |
| עקרונות תופעות מעבר | 2222226 | 3.5 | 3 | 1 | 0 | פיזיקה 2+1 ותרמודינמיקה |
| מבוא לתכנות פייטון | 2100765 | 2 | 2 | 0 | 0 | חדו"א 2 |

**שנה ג' - סמסטר א'**

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| מעבדה בביוכימיה של מזון ב' | 2111116 | 1 | 0 | 0 | 2 | מעבדה בביוכימיה של מזון א' |
| עקרונות תזונת האדם | 2100065 | 3 | 2.5 | 1 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית, כימיה וביוכימיה של מזון |
| הבטחת איכות ויישומו ברצפת ייצור | 2100009 | 4 | 3 | 2 | 0 | עקרונות טכנולוגיה של מזון א', במקביל לעקרונות טכנולוגיה של מזון ב' |
| מעבדה באנליזה של מזון ב' | 2100026 | 2 | 0 | 0 | 4 | מעבדה באנליזה של מזון א' |
| עקרונות טכנולוגיה של מזון ב' | 2100011 | 4 | 3 | 2 | 0 | עקרונות טכנולוגיה של מזון א', עקרונות תופעות עבר במזון |
| עקרונות טכנולוגיה של מזון ב' - סיורים | 2100112 | | | | | **חובה ללא נ"ז** |
| פרקים נבחרים במדע וטכנולוגיה של מזון | 2100016 | 2 | 2 | 0 | 0 | |
| עקרונות טכנולוגיה של מזון-מעבדה | 2100012 | 2 | 0 | 0 | 4 | עקרונות טכנולוגיה של מזון א', במקביל לעקרונות טכנולוגיה של מזון ב' |
| The interrelationship between food technology, microbiota, and health | 2100068 | 2 | 2 | 0 | 0 | ***קורס מקוון, בשפה האנגלית** |

**שנה ג' – סמסטר ב'**

| שם הקורס | מספר קורס | נ"ז | שעות הרצאה | שעות תרגול | שעות מעבדה | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| כימיה וביוכימיה של מזון בהיבט הפונקציונלי | 2222229 | 2 | 2 | 0 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית, כימיה וביוכימיה של מזון |
| אריזת מזון | 2100013 | 2 | 2 | 0 | 0 | עקרונות טכנולוגיה של מזון א' וב' |
| סדנה - פיתוח מוצרי מזון | 2100014 | 4 | 1 | 0 | 6[2] | עקרונות טכנולוגיה של מזון ב' |
| כלכלה בגישה עסקית | 2121122 | 3 | 2 | 2 | 0 | עקרונות טכנולוגיה של מזון א' וב'<br>***קורס מקוון** |
| טכנולוגיה אנזימטית בעיבוד מזון | 2100037 | 2 | 2 | 0 | 0 | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית, כימיה וביוכימיה של מזון ועקרונות טכנולוגיה של מזון א'+ב' |
| כתיבה מדעית מתקדמת (סמינר 2) | 2100040 | 2 | 2 | 0 | 0 | כתיבה מדעית – סדנא, עקרונות טכנולוגיה של מזון ב', פטור באנגלית (ציון עובר בסמינר - 60) |
| חקיקה במזון | 2100064 | 2 | 2 | | א' | אנליזה של מזון, כימיה וביוכימיה של מזון, מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון |

**שנה א' + ב ' + ג' קורסי חובה** 122

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| קורסי בחירה | | 4 | | | | |
| קורס רוח (כלל אוניברסיטאי) | | 2 | | | | |
| קורס בינתחומי (כלל אוניברסיטאי) | | 2 | | | | |
| קורס כלל רוח \ בינתחומי נוסף | | 2 | | | | |
| **סה"כ** | | **132** | | | | |

## קורסי בחירה

על הסטודנטים לבחור בקורסי בחירה, כך שעם סיום לימודיהם ייצברו ביחד עם קורסי החובה סך של 132 נ״ז לפחות.

[1] פתיחת קורס בחירה מותנית בהשתתפות 20 תלמידים ובהתאם לתוכנית הלימודים השנתית.

| שם הקורס | מספר קורס | נ״ז | שעות הרצאה | שעות מעבדה | סמס׳ | דרישות קדם |
|---|---|---|---|---|---|---|
| מבוא לחקלאות מודרנית | 2222221 | 2 | 2 | | ב׳ | |
| טכנולוגיית בשר | 2100082 | 1 | 1 | | ב׳ | **אחת לשבועיים** |
| טכנולוגיית אפיה | 2100080 | 1 | 1 | | ב׳ | עקרונות טכנולוגיה של מזון א׳ |
| איחסון פירות וירקות | 2100031 | 2 | 2 | | ב׳ | |
| מדעי החלב | 2100056 | 2 | 2 | | א׳ | עקרונות טכנולוגיה של מזון א׳, כימיה וביוכימיה של מזון |
| מזון פונקציונאלי, נוטרסיאוטיקולים ונוטרג׳נומיקס | 2100030 | 2 | 2 | | א׳ | |
| פרויקט גמר | 2100050 | 5 | | | ש | ממוצע 80 ומעלה, קורסי שנה א׳ ו- ב׳ |
| מבוא לעולם הגפן והיין | 2100063 | 2 | 1.5 | 1 | א׳ | ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית, כימיה אורגנית, כימיה כללית ואנאורגנית |
| ביולוגיה מולקולרית<br>**קורס חובה למעוניינים להמשיך לתואר שני** | 1022210 | 2 | 2 | | ב׳ | יסודות הגנטיקה, ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות, ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית |
| Alternative protein<br>**קורס מתואר שני** | 4200059 | 2 | 2 | | ב׳ | **קורס בשפה האנגלית**<br>מתכנית תואר שני בביוטכנולוגיה<br>נדרש ממוצע ציונים 85 ומעלה |

**תקצירי הקורסים**

מקרא: 1 ש״ס (שעה סמסטריאלית ) הרצאה = 1 נ״ז, 0.5 ש״ש תרגיל / ש״ש מעבדה = 0.5 נ״ז

**אנליזה של מזון**

**ד״ר מאיר שליסל**

**2122013, 3 נ״ז**

**3 ש״ס הרצאה**

במסגרת הקורס ילמדו שיטות כימיות ופיסיקליות לאנליזה איכותית וכמותית של מרכיבי המזון השונים בהתאם לדרישות התקנים המקומיים והבינלאומיים. הקורס ידון בבחירת הדגימה ושיטת הדיגום, מכשור אנליטי רלוונטי: ספקטרוסקופיה, בליעה אטומית ספקטרוסקופיית מאסות, כרומטוגרפיה, שיטות לקביעת מרכיבי מזון עיקריים: קביעת חלבונים, לקביעת שומנים ואיכותם, קביעת פחמימות וקביעת לחות כולל תרגול ויושם דגש על עיבוד תוצאות וניתוחם הסטטיסטי.

**אריזת מזון**

**ד״ר הדסה צוקרמן**

**2100013, 2 נ״ז**

**2 ש״ס הרצאה**

תפקידי האריזה. האריזה והיצרן. האריזה והצרכן. תכונות מכניות, אופטיות ותכונות מעבר של חומרי אריזה - מתכות, פולימרים, זכוכית, נייר. יחסי גומלין בין תכונות האריזה לבין איכות המוצר וחיי מדף. אריזה פעילה. אריזות מתאימות לחימום במיקרוגל. היבטים טוקסיקולוגים. אריזת מזון ואיכות הסביבה.

**בוטניקה**

**ד״ר ליאור רובינוביץ**

**1021204, 3 נ״ז**

**3 ש״ס הרצאה**

בקורס יודגש ההבדל בין מבנה אברי הצמח העילאי ובין תפקודם: האברים שעליהם נלמד הם השורש, הגבעול, הגזע, העלה, הפרי והזרע. כמו כן יילמדו פרקים מפיזיולוגית הצמח העילאי: פוטנציאל המים בצמח, מרכיביו וחשיבותו, פוטוסינתזה-ריאקציות האור והחושך, הורמונים צמחיים, פוטומורפוגנזה.

**ביוכימיה 1 מבנה ופעילות של ביו-מולקולות**

**ד״ר איתמר ידיד**

**1021309, 2 נ״ז**

**2 ש״ס הרצאה**

מבוא: חומצות אמינו וחלבונים, מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני של החלבון, מבנה רביעוני של חלבון, המוגלובין כמודל לחלבון אלוסטרי ונוגדנים. ליפידים, חומצות שומן, שומנים פשוטים ושומנים מורכבים. טריגליצרידים ופוספוליפידים, מבנה ותפקוד של ממברנות ביולוגיות. מבנה סוכרים, מונוסוכרים, פוליסוכרים, תפקידים ביולוגיים. פירוק אנזימתי במערכת העיכול, גליקוליפידים, גליקופרוטאינים, ליפופוליסכרידים. מבוא לוויטמינים ופעילות הורמונים וגורמי גדילה.

**ביוכימיה 1, קטליזה אנזימטית**

**ד"ר ליאוניד ליבשיץ**

**1021310, 2.5 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

עקרונות ההפרדה בכרומטוגרפיה: שיטות כרומטוגרפיה, פילטרציה בג'ל, מחליפי יונים, ג'ל אלקטורופורזה, כרומטוגרם. התכונות הכימיות והפיזיקליות של ח. האמינו: עקומות טיטרציה, נקודה איזואלקטרית משוואת Henderson-Hasselbalch.המבנה השניוני של חלבונים: סליל $\alpha$, מעטפת קפלים $\beta$.קישור של מולקולות קטנות לחלבונים: קבועי דיסוציאציה מיקרוסקופיים ומקרוסקופיים, רוויה חלקית, משוואת Adair, דיאליזה של שיווי משקל אפקטים אלוסטריים: קישור קואופרטיבי, קואופרטיביות חיובית ושלילית, מקדם Hill, המודל של Monod לקישור קואופרטיבי. הקטליזה האנזימתית: אנזימים שונים, מנגנון הפעולה האנזימתית, מבנה אנזימים, האתר הפעיל, המהירות ההתחלתית, המודל של Michaelis-Menten, משוואת Michaelis-Menten, מודל המצב העמיד, קבוע מיכאליס, מספר מחזורי. שיטות ליניאריזציה של משוואת Michaelis-Menten: Lineweaver-Burk, Hans-Woolf, Eadie-Hofstee, Eisenthal-Cornish-Bowden.
עיכוב אנזימתי הפיך: מעכב תחרותי, מעכב בלתי תחרותי. זיהוי סוג המעכב על פי גרף משוואת Michaelis-Mente

**ביולוגיה של התא**

**ד"ר יעל חכם, ד"ר ידיד איתמר**

**1011221, 3.5 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

יושם דגש על הקשר בין הפעילות למבנה האברון. המבנה והתפקוד של ממברנת התא, מנגנוני הולכה דרך הממברנות, מעבר תשדורת בין תאי, מאזן מים ואלקטרוליטים בתא, מערכת הממברנות הפנימיות (הרשתית האנדופלסמטית, מעטפת הגרעין, גופיפי גולגי, ליזוזומים, חללית פלסמלמה), השלד התוך תאי - פילמנטים ומיקרוטובולי. תנועה של ריסים ושוטונים. הגרעין (מבנה הכרומוטין, כרומוזומים, מ-DNA לחלבון, מחזור חיי תא). המיטוכונדריון, הכלורופלסט והפלסטידות, דופן התא הצמחי.

**הבטחת איכות ויישומה ברצפת ייצור**

**גב' נועה דרוקר**

**2100009, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

מבוא- מהי אבטחת איכות?. גישה ממוקדת לקוח/ צרכן- היכרות והבנה, הצגת הדרישות והעברתן לייצור. דרישות הרשויות- משרד הבריאות, מכון התקנים, GMP. תקני איכות - מערכת האיכות ISO 9001.2000, BRC (דרישות אירופאיות), איכות סביבה - ISO14000. בטיחות מזון (HACCP) ISO22000, קודקס אלימנטריוס. הקשר בין ספקים לאיכות המוצר הסופי, איכות המכונות והשפעתן על איכות המוצר הסופי, ניהול איכות רמה איכותית. תרגיל סיכום - בניית מערכת איכות לייצור מוצר נבחר.

**הערכת מזון באמצעות החושים**

**פרופ' אופיר בנימין**

**2100237, 2.5 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס מעבדה**

הבנה בסיסית של מבנה ותפקוד החושים וגורמים המשפיעים על פעילותם בדגש על חוש הריח ושחרור חומרים נדיפים בפה בזמן אכילה ושתייה. הבנה של היווצרותם של חומרי טעם וריח אופיינים במזון וגם טעמי לוואי. לימוד מבחנים סנסוריים: הבדלה, סיווג, דירוג ציונים. הבנת היכולות והמגבלות של כל שיטה. ניתוח סטטיסטי של התוצאות והסקת מסקנות יישומיות. הבנת הקשר בין מידע סנסורי למידע כימי/ פיסיקלי. התנסות בתכנון וביצוע מבחני חישה, ובעיבוד וניתוח התוצאות.

**חקיקה במזון**

**גב' ליאת הסל**

**2100064, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

הקורס מפרט את מסגרות החקיקה והתקינה למזון בישראל, באיחוד האירופי (EU), בארה"ב ובארגונים בינלאומיים. הקורס נותן מידע על הנושאים העיקריים של תחום זה, אגב שימת דגש על דברי החקיקה לתוספי מזון, מזהמים, מיקרוביולוגיה, שאריות חומרי הדברה, סימון מזון, אלרגנים, תוספי תזונה, בטיחות מזון ועוד. מטרות הקורס הן להקנות ידע בנושאים של חקיקה ותקינה למזון בישראל ומחוצה לה, ולשלב בין נושאים הנלמדים בקורס הזה לבין נושאים הנלמדים בקורסים אחרים במהלך התואר במדעי המזון.

**חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 (חדו"א)**

**ד"ר יאיר רזק**

**1011108, 3 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

מושג הפונקציה הממשית: תחום הגדרה, טווח, פונקציות אלמנטריות והגרפים שלהן, חסימות, זוגיות, מונוטוניות, מחזוריות של פונקציה, פעולות על פונקציות (סכום, מכפלה, מנה, הרכבה, היפוך). גבול של פונקציה: הגדרה, אריתמטיקה של גבולות, גבולות אינסופיים וגבולות באינסוף, גבולות חד-צדדיים, מקרים "בלתי מסוימים", גבולות של פונקציות אלמנטריות. רציפות: הגדרה, רציפות חד-צדדיים, מיון נקודות אי-רציפות, משפט ערך הביניים, משפט ויירשטרס. הנגזרת: חישוב שיפוע המשיק, הגדרת הנגזרת, הנגזרות הבסיסיות, כללי גזירה, נגזרות מסדרים גבוהים יותר, מושג הדיפרנציאל, משפטי פרמה, רול, לגרנז'. שימושים בנגזרות לחשבון דיפרנציאלי: חישוב גבולות באמצעות משפט לופיטל, תחומי עליה וירידה של פונקציה בקטע, נקודות קיצון, תנאים הכרחיים ומספיקים לקיצון, קעירות וקמירות, נקודות פיתול של פונקציה, אסימפטוטות, חקירת פונקציה ובניית גרף עבורה, נוסחת טיילור, פיתוחי מקלורן בסיסיים.

**חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 (חדו"א)**

**ד"ר יאיר רזק**

**1012125, 3 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

אינטגרל בלתי מסוים: פונקציה קדומה, אינטגרלים מידיים, שיטות אינטגרציה (החלפת משתנה, אינטגרציה לפי חלקים, אינטגרציה על ידי פירוק, אינטגרציה על ידי הצבות מומלצות) אינטגרל מסוים: הבעיה של חישוב שטח, הגדרת האינטגרל המסוים לפי רימן, תכונות האינטגרל המסוים, האינטגרל המסוים כפונקציה של גבול העליון, נוסחת ניוטון-לייבניץ.

שימושים באינטגרל מסוים לחשבון אינטגרלי: חישובי שטח, נפח גוף סיבוב, אורך קשת מישורית. מושג האינטגרל הלא-אמיתי: הגדרה, סוגי האינטגרלים הלא-אמיתיים, מבחן ההשוואה לאינטגרלים של פונקציות חיוביות. פונקציות רבות משתנים: תחום הגדרה, גרף של פונקציה בשני משתנים, חתכים וקווי גובה, גבול, רציפות, נגזרת חלקית, כלל שרשרת, נקודות קיצון, תנאים הכרחיים ומספיקים לקיצון, נגזרת מכוונת, גרדיאנט, בעיות קיצון עם אילוצים, כופלי לגרנז'. משוואות דיפרנציאליות: משוואות ניתנות להפרדת משתנים, משוואות הומוגניות, משוואות לינאריות וכו'. שימושים: התפרקות רדיואקטיבית, רביית חיידקים, מעבר חום, דו-קיום של שני מינים, גידול צמחים וכו'.

**טוקסיקולוגיה של מזון**

**ד"ר לואי בשיר**

**2032700, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

הקורס עוסק בטוקסיקולוגיה בכלל וטוקסיקולוגיה של מזון בפרט ומיועד לתלמידי תואר ראשון במדעי המזון והתזונה. נושאי הקורס יכללו מושגי יסוד בטוקסיקולוגיה; מנגנוני ודרכי השפעה על גוף ובריאות האדם; סקירה של רעלים ורעלנים ממקורות שונים ודרכי הגעתם למזון; שיטות למדידת רעילות ואמצעים לכימות וזיהוי חומרים רעילים; היבטים של ניטור, בקרה ורגולציה בתחום. מטרות הקורס הן הקניית ידע בסיסי בנושאי טוקסיקולוגיה לתלמידי/ות מדעי המזון והתזונה, היכרות עם מקורות הרעלה שכיחים והשלכותיהם על האדם, וסקירת היבטים שונים לשמירה על בטיחות המזון.

**טכנולוגיה אנזימטית בעיבוד מזון**

**ד"ר מיטל קציר**

**2100037, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

הקורס יעסוק בהפקה ושימוש באנזימים ותפקודם. ייחודיות האנזימים וחלוקתם לקבוצות על סמך אופי פעילותם, תחומי השימוש העיקריים באנזימים והיקפו הכלכלי של תחום זה. מקורות שונים להפקת אנזימים לתעשיית המזון. הכרת השלבים בהפקת אנזימים. מניפולציות של אנזימים לשימוש בתעשיית המזון, רישוי אנזימים והיבטים טוקסיקולוגים ובטיחותיים בשימוש בהם.

**יסודות הסטטיסטיקה + גיליון אלקטרוני**

**מר אמיל שיינפלד**

**2012001, 2.5 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

אוכלוסייה ומדגם, מיון משתנים, בניית לוחות סטטיסטיים ותאור גרפי של הנתונים. חישוב מדדים סטטיסטיים. קשר בין המשתנים, מקדם הקורלציה ומשוואת הרגרסיה. ניסוי מקרי, פעולות בין מאורעות, מודל הסתברותי, חוקים בחישוב הסתברויות. הסתברות מותנה, נוסחת ההסתברות השלמה, נוסחת בייס. קומבינטוריקה. תוחלת ושונות. התפלגות נורמלית. התפלגות בינומית, קירוב נורמלי להתפלגות בינומית. התפלגות דגימה, משפט הגבול המרכזי.

**יסודות הגנטיקה**

**פרופ' דני ברקוביץ'**

**1221001, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

נושאים מולקולריים: החומר הגנטי ומבנהו, הכפלת ה- DNA, שעתוק, תרגום ובקרה, הקוד הגנטי וחומצות אמינו, מוטציות - תהליכים מולקולריים, מבחר מחלות גנטיות באדם, עקרונות ההנדסה הגנטית ושיטות מולקולריות לאבחונים גנטיים.
נושאים לא מולקולריים: מסלול החיים של התא מיוזה ומיטוזה, חוקי מנדל התפצלות גן יחיד, חוקי מנדל התפצלות בגנים רבים, ניתוחים סטטיסטיים למודלים גנטיים – חי-בריבוע, תאחיזה למין, מודלים גנטיים, תורשה כמותית, סלקציה גנטית - טיפוח, תורשתיות, קביעת מין ביצורים שונים, תאחיזה שיחלוף ומיפוי גנים ואברציות כרומוזומליות, גנטיקה של אוכלוסיות.

**כימיה אורגנית**

**פרופ' סולימאן חטיב**

**2039947, 5 נ"ז**

**4 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

הכימיה אורגנית היא קורס יסוד לכל מקצועות מדעי החיים – המטרה: לימוד שפת הכימיה האורגנית עם דגש על הבנת תהליכים ביולוגיים מתוך ניסיון להבינם ברמת ההתרחשות המולקולרית. הקורס כולל את לימוד יסודות הכימיה האורגנית – במתכונת מקיפה ומעמיקה – מבוא, כימיה אליפטית, כולל הפרקים הנלווים כמו סטראוכימיה.

**כימיה וביוכימיה של המזון**

**ד"ר עדי יונס-לוי**

**2222223, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

מורכבות כימית ופיזיקאלית של מזון, פעילות כימית, יחסי גומלין בין מזון וסביבתו.
חלבונים במערכות מזון: חלבוני שריר, חלבוני חלב, חלבוני זרעים, חלבוני עלים, חלבון חד-תאי. אנזימים פרוטאוליטיים במזון. פחמימות במערכות מזון: מתיקות סוכרים. עמילן, תאית, פקטין ושרפים צמחיים אחרים. ליפידים במערכות מזון: שמנים ושומנים, שעוות, פוספוליפידים. השחמה בלתי אנזימטית. תגובת מאיירד. השחמת חומצה אסקורבית. קרמליזציה של סוכרים. היבטים אורגנולימפטיים ותזונתיים. מניעת השחמה. תרכובות פנוליות במזון: אנטוציאנינים, קטכינים, טאנינים. השחמה אנזימטית: מנגנונים, השפעת תנאי סביבה, מניעת השחמה. חמצון ליפידים: מנגנונים וקינטיקה. השפעת תנאי סביבה. קביעת תוצרי החמצון. השפעה על הטעם, גוון ומרקם. הבטים תזונתיים וטוקסיקולוגיים. זרזי חמצון. אנטיאוקסידנטים טבעיים ומלאכותיים. קרוטנואידים: שכיחות, תכונות, חמצון, חשיבות בתזונה. סטרואידים: מבנה, ויטמין D, ויטמין E, טוקופרולים, כולסטרול, הורמונים סטרואידים, פיטוסטרולים. נשימה: מנגנוני מעבר אלקטרונים ושחרור אנרגיה. גליקוליזה, מעגל קרבס, נשימת פרות וירקות לאחר קטיף. אחסון באווירה מבוקרת. תהליכי תסיסה. תסיסה אלכוהולית. תסיסה לקטית. כלורופיל ופוטוסינטזה.

**כימיה וביוכימיה בהיבט הפונקציונלי**

**ד"ר עדי יונס-לוי**

**2222229, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

מטרת הקורס: להקנות ידע והבנה בכימיה וביוכימיה של רכיבי מזון פונקציונאליים המשפיעים על איכותו וערכו התזונתי לאדם. הגשת הנושאים ישאו אופי תפקודי ויחולקו ל- מבוא כללי, כימיה של חמצון, תהליך הפוגע בכל רכיבי האיכות, רכיבי צבע, רכיבי טעם וריח, רכיבי מרקם, ורכיבים תזונתיים. הצגת החומר בהיבט פונקציונאלי יכלול: אפיון כימי, תגובות ספציפיות- יחסי גומלין כימיים עם מרכיבים פעילים אחרים במזון בהשפעת טיפולים טכנולוגיים ותנאי סביבה ( חימום, קירור הקפאה, יבוש, ריכוז, קרינה).דוגמאות ספציפיות במזונות שעל המדף.

**כימיה כללית ואנאורגנית**

**ד"ר איילי מרכס, ד"ר איריס דרור**

**1011301, 6 נ"ז**

**5 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

סיכום מושגים יסודיים, תהליכים כימים ופיזיקליים, תרכובות, תערובות, אטומים, מולקולות ויונים, מספר אטומי, משקל אטומי, מספר אבוגדרו, מושג המול, נוסחאות כימיות, משוואות כימיות, מבנה אטום, מיון היסודות, המערכה המחזורית, קשרים כימיים, מצבי צבירה של חומרים, חוקי הגזים, תגובות הפיכות ושווי משקל כימי, תמיסות, ריכוזים, חומצות בסיסים, שווי משקל יוני, אפקט היוון המשותף, תמיסת בופר, מלחים קשה תמס, תגובות חמצון-חיזור, תרמוכימיה. המבנה החלקיקי של החומר, חישובים כמותיים, המשוואה הכימית, חוקי גזים, מצבי צבירה של חומרים, תמיסות שיווי משקל כימי, חומצות ובסיסים, מבנה האטום, המערכת המחזורית, גבישים, חמצון וחיזור, הקשר הכימי, תרמוכימיה. הרכב חומרים, ריכוזים, חומצות ובסיסים, בופרים. מעבדה: ניסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת כימיה כללית ואנואורגנית: הרכב חומרים, ריכוזים, שיווי משקל כימי, חומצות ובסיסים, תמיסות בופר, קומפלקסציה, חמצון-חיזור.

**כימיה כללית ואנאורגנית - מעבדה**

**ד"ר גולדברג טלי**

**1013302, 0.5 נ"ז**

**1 ש"ס מעבדה**

הקורס כולל הכרת טכניקות, כלים ומכשירים בסיסיים המשמשים במעבדה הכימית, וכן ניתוח תוצאות ניסויים והתנסות בדווח. הניסויים כוללים המחשה של החומר התיאורטי הנלמד בקורס, הכנת חומרים, שיטות הפרדה, ניקוי וזיהוי, ספקטרופוטומטריה, איכותית וכמותית, טיטרציות פשוטות ופוטנציומטריות, תכונות של תמיסות יוניות, תמיסות חומציות ובסיסיות, ותמיסות בופר.

**כלכלה בגישה עסקית**

**מר מיכאל רביב**

**2121122, 3 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

הקורס אמור להכין את הסטודנטים להתמודדות עם פרויקטים מבחינה ניהולית-כלכלית. ניתוח זוויות המבט השונות בקבלת החלטות ניהוליות: מימון, ייצור, שיווק וכו'. ההבנה תיאורטית וגם מעשית על ידי שימוש בגיליון אלקטרוני.
עקרונות בקבלת החלטות בכלכלה, ניתוח ואמידת עלויות, שימוש בשער הריבית לניתוח כלכלי, שימוש בערך נוכחי לניתוח כלכלי, ניתוח של תזרימי מזומנים, שיעור תשואה פנימי (שת"פ) וניתוח מדרגי (Incremental), צורות ניתוח נוספות, סיכון ואי-ודאות, מודלים של פחת ושיקולי מס, ניתוח תחלופה (Replacement), אינפלציה ושינויי מחירים, שיקולים חשבונאים, ניתוח כלכלי בסקטור הציבורי, הכנה של תכנית הייתכנות כלכלית.
***תכני הקורס יונגשו באופן מקוון.**

**כתיבה מדעית-סדנא**

**ד"ר טלי גולדברג**

**2266888, 0.5 נ"ז**

**1 ש"ס הרצאה**

הצגה של מרכיביו ושלביו הבסיסיים והנאותים של מחקר מדעי .הקורס יאפשר היכרות עם מאגרי המידע המדעיים הרלוונטיים העומדים לרשות המדענים החוקרים בשטחים השונים, היכן וכיצד מחפשים מידע מדעי. בקורס/סדנא זה יוצגו דרכי הקומיוניקציה והכתיבה המדעית עם שימת דגש על עקרונות הכתיבה המדעית הנאותים והנחוצים שיש להקפיד ולשמור עליהם .בנוסף, בקורס יוצגו שיטות אחרות לקומיוניקציה של מידע מדעי. עניינים הקשורים להצגה בעל-פה, בצורת פוסטרו, כתיבת הצעות מחקר ידונו בקורס זה.

**כתיבה מדעית מתקדמת (סמינר 2)**

**פרופ' אופיר בנימין**

**2100040, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

הכשרת הסטודנט להכין עבודה כתובה עצמאית על נושאים מחקריים מעודכנים מתוך הספרות המדעית. הצגת נושא נבחר במדעי המזון על ידי כל אחד מן המשתתפים.

**מבוא לחדו"א**

**ד"ר אנטולי ספיבקובסקי, ד"ר יאיר רזק**

**1000001, ללא נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

מטרת הקורס להזכיר לסטודנטים מושגי יסוד של מתמטיקה תיכונית, כי זהו תנאי הכרחי ללימודים בכל הנושאים של חדו"א. תוכנית הקורס: משוואות, אי-שיוויונים, חזקות, שורשים ולוגריתמים, פונקציות: לינאריות, ריבועיות, חזקות, מערכית, לוגריתמים ופונקציות טריגונומטריות, חקירה של פונקציות מורכבות.

**מבוא לחדו"א מורחב**

**ד"ר אנטולי ספיבקובסקי**

**1000003, ללא נ"ז, 2 ש"ס הרצאה, 2 ש"ס תרגיל**

הקורס מיועד להקניית המושגים הבסיסיים הדרושים למידה של חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי (חדו"א) ודרך החשיבה המתמטית הנלווית אליו. הקורס מהווה בסיס למקצועות טכנולוגיים ולקורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיזיקה. מטרות הקורס הן להקנות לסטודנטים מיומנויות מתמטיות ביסודות תורת פונקציות כדי לאפשר בסיס למידה מעמיקה של קורס חדו"א וקורסים מתמטיים אחרים.

**מבוא לטכנולוגיה של מזון**

**ד"ר עדי יונס-לוי**

**2122211, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

קורס מבוא זה מציג בפני הסטודנטים היבטים שונים של העבודה במקצועות המזון והתזונה ומורכבותם, תוך חשיפה למושגים ומונחים בסיסיים מתחום מדעי המזון, מדעי התזונה והבריאות. נושאי הקורס הם: הכימיה של המזון ומרכיביו, מחלות מטבוליות בעלות דרישות תזונתיות ייחודיות, מחלות אי-סבילות למזון, סוכרת, תהליכים טכנולוגיים והשפעתם על המזון, ערכי התזונה והצרכן, היבטים הנדסיים בתעשיית המזון, בעיות שונות שבהן נתקל התזונאי בעבודתו ותחומי התמחות במדעי המזון.

**מבוא לפיזיקה**

**פרופ' חנא סלמאן, ד"ר דוניטה כהן, מר יותם נגר**

**1000018, (ללא נ"ז)**

**1 ש"ס הרצאה**

קורס מבוא לקורס פיזיקה 1. הוא ניתן במהלך 3 שבועות ראשונים של הסמסטר ולאחריו ניתן הקורס פיזיקה 1. הקורס מקנה את הבסיס למכניקה ולחשיבה פיזיקאלית בכלל. יינתן דגש על כתיבה מדעית נכונה, יחידות, חשיבות הניסוי ומקומו בפיתוח תיאוריה מדעית. כן יילמדו הנושאים אלגברה של וקטורים וקינמטיקה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכונולוגיה.

**מבוא לתכנות פייטון**

**ד"ר דרור קפוטה**

**2100765, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה סדנא**

בקורס יקבלו התלמידים רקע בתכנות בסיסי בשפת פייתון, ויתנסו בשימוש בסיסי בתכנות ככלי מדעי, בדגש על ישומים פרקטיים מתחום טכנולוגיית המזון. התלמידים ילמדו את אבני הבניין של תכנות (תנאים, לולאות, משתנים, פונקציות ועוד), יכירו סביבות פיתוח שונות בפייתון, ויתנסו במספר שימושים מדעיים בסיסיים כגון שימוש במודולה קיימת ושילובה לתוך קוד מקורי, סימולציית מחשב, אמצעי חישוב והצגה גרפית של נתונים. יושם דגש על יישומים פרקטיים מתחום טכנולוגיית המזון.

**מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון**

**ד"ר מאיר שליסל**

**2032001, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס מעבדה**

דרישות קדם: מיקרוביולוגיה כללית

מבוא למיקרוביולוגיה של המזון. מושגים באפידמיולוגיה גורמים פתוגנים המועברים במזון ומים: וירוסים, חיידקים, חד-תאים, שמרים ועובשים ורעלנים, דוגמאות של חיידקים פתוגנים ושל חיידקים מועילים. מחלות המועברות דרך מזון שמקורו בבעלי חיים. סניטציה: מקורות חיצוניים ופנימיים לזיהום מזון.

**מיקרוביולוגיה כללית**

**פרופ' סגולה מוצפי**

**1021221, 3 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה**

מהי מיקרוביולוגיה, ממלכת הפרוטיסטה, שיטות ללימוד המיקרוביולוגיה - מיקרוסקופים שונים וצביעות. גודלם של החיידקים, יחס שטח פנים-נפח, צורתם. מבנה התא הפרוקריוטי; דופן התא, ממברנה, שעריות נרתיק, כרומוזום, ריבוזום, שלפוחיות גז, טילקואידים. כמוטקסיס תנועה, מחזור חיי התא: גידול ובקרה, זמן דור, שיטות שונות למדידה של גודל אוכלוסייה. מחזור חיים של אוכלוסייה, תרבית נמשכת. שיטות לבקרת גידול החיידקים; שיטות פיזיקליות, כימיות, חומרים דיסאינפקטיים ואנטיספטיים. אנטיביוטיקה. מיקרוביולוגיה ומזון, שימור מזון. תזונה - הרכב כימי של חיידק, הרכב מצע מזון, מצע העשרה, בררני ודיפרנציאלי, תנאי סביבה והשפעתם על הגידול, גנטיקה-פנוטיפ וגנוטיפ, בקרה חיובית ושלילית, אופרון, מוטציות וחומרים מוטגניים. רקומבינציה בחיידקים, קוניוגציה, טרנסדוקציה, טרנספורמציה. חיידקים כגורמי מחלות, סיסטמטיקה.

**מעבדה במיקרוביולוגיה כללית**

**פרופ' מרטין גולדווי**

**1021211, 1 נ"ז**

**2 ש"ס מעבדה**

מצעים ועיקורם, היכרות עם מקורות חיידקים בסביבתנו הקרובה, זריעת בידוד, זריעת מיהולים. מורפולוגיה של חיידקים, צביעת גרם, עיכוב התרבות החיידקים על ידי חומרים אנטיביוטיים אפיון חיידקים בהתאם לרגישותם לחומרים אנטיביוטיים וקביעת הריכוז המינימלי הגורם לעיכוב. עקום התרבות של חיידקים והשפעת גורמים שונים על קצב הגידול. הכרת השמר, מוטגנזה - בידוד מוטנטים, קומפלימנטציה של מוטציות בדיפלואידים, ספירה ישירה של שמרים. בקרה גנטית על אינדוקציית galactosidas, לימוד מנגנון ההשריה והבקרה גנטית על המנגנון זה באמצעות מוטנטים באופרון הלקטוז. וירוסים - מחזור חיי הפאג' - מעבר ממחזור חיים ליזוגני למחזור חיים ליטי, בפאג' בעל מוטציה רגישה לטמפרטורה ברפרסור.

**מעבדה באנליזה של מזון א'**

**ד"ר לואי בשיר**

**2100023, 2 נ"ז**

**4 ש"ס מעבדה**

הקורס עוסק בשיטות מעבדה לאנליזה כימית של רכיבי מזון, במטרת הקניית ידע והתנסות במגוון שיטות מעבדתיות לבחינת הרכב ואיכות מזון מסוגים שונים. מעבדות הקורס תכלולנה לימוד שיטות למיצוי, הפרדה, כרומטוגרפיה וקביעת ריכוז של

רכיבי מזון, בחינת איכות מוצרי מזון, בדיקת חומרים משמרים, צבעי מאכל ופעילות אנטיאוקסידנטית. הדגש בקורס זה הוא על מולקולות קטנות ורכיבים בעלי משקל מולקולארי נמוך יחסית.

**מעבדה באנליזה של מזון ב'**

**ד"ר לואי בשיר**

**2100026, 2 נ"ז**

**4 ש"ס מעבדה**

הרחבה והעמקה של לימוד שיטות אנליטיות מורכבות לבחינת חומרי המאקרו במזון, קרי: פחמימות לסוגיהן, שומנים וחלבונים. הקורס עוסק בלימוד שיטות מעבדתיות לבחינה ומדידה של חומרי מזון מהקטגוריות השונות וממדיומים שונים כגון מוצרים מימיים, שומניים, מוצקים וקולואידים. כמו כן המעבדות תכלולנה שיטות ללימוד תכונות פיזיקליות של מזונות כדוגמת רטיבות, חומר יבש, קשיות, ערך קלורי ועוד. היחשפות וניתוח המרכיבים בהשוואה לתווית המזון והצהרות היצרן.

**מעבדה בביוכימיה של המזון א'**

**ד"ר עדי יונס-לוי**

**2111115, 1 נ"ז**

**2 ש"ס מעבדה**

בקורס נלמדים מגוון נושאים בסיסיים בביוכימיה של מזון באמצעות שיטות מעבדתיות מקובלות.
המעבדות עוסקות בנושאים נבחרים מעולם החלבונים: אפיון חומצות אמינו. כימות של חמצות אמינו וחלבונים. שיקועי חלבונים. מציאת הנקודה האיזואלקטרית של חלבון. פעילות וקינטיקה אנזימתית. הפרדה וניקוי חלבונים בשיטות כרומטוגרפיה. במעבדות נסקרים מספר נושאים עכשוויים מתחום הביוכימיה של המזון: הפרדה ואפיון פחמימות. אפיון כימות ובדיקת פעילות אנטיאוקסידנטים. קישור ליגנד לחלבון. קישור נוגדן לאנטיגן.

**מעבדה בביוכימיה של המזון ב'**

**ד"ר עדי יונס-לוי**

**2111116, 1 נ"ז**

**2 ש"ס מעבדה**

בקורס נלמדים מגוון נושאים בסיסיים בביוכימיה של מזון באמצעות שיטות מעבדתיות מקובלות.
המעבדות עוסקות בנושאים נבחרים מעולם החלבונים: אפיון חומצות אמינו. כימות של חמצות אמינו וחלבונים. שיקועי חלבונים. מציאת הנקודה האיזואלקטרית של חלבון. פעילות וקינטיקה אנזימתית. הפרדה וניקוי חלבונים בשיטות כרומטוגרפיה. במעבדות נסקרים מספר נושאים עכשוויים מתחום הביוכימיה של המזון: הפרדה ואפיון פחמימות. אפיון כימות ובדיקת פעילות אנטיאוקסידנטים. קישור ליגנד לחלבון. קישור נוגדן לאנטיגן.

**עקרונות טכנולוגיה של מזון - מעבדה**

**גב' נעמה דגני**

**2100012, 2 נ"ז**

**4 ש"ס מעבדה**

הקורס מורכב ממספר משימות מעבדתיות, לביצוע על ידי קבוצת סטודנטים, בהדרכת מנחה או באופן עצמאי. הסטודנטים נדרשים לקרוא את הספרות הקשורה לנושא לפני התרגיל ולהגיש דו"ח מעבדה אחריו. להלן רשימת התרגילים: תכונות בצק חיטה - אפית לחם. מערכת הג'ל פקטין-סוכר-חומצה - ריבות וקרישים. מוצרי פרי הדר - מיץ מפוסטר, מיץ מרוכז, שמן אתרי, בסיסים למשקה קל. מוצרי עגבניות - שימורי עגבניות מקולפות, מיץ עגבניות טבעי ומרוכז, קטשופ. שימור תרמי של מוצר דל-חומצי. שימורי ירקות, קטניות, בשר. מדידת קצב מעבר חום באריזה הרמטית במנגנון הולכה ובמנגנון הסעה.

חישוב ערך $F_0$. מוצרי בשר: נקניקים ונקניקיות. חלב מפוסטר ומעוקר, יוגורט, שמנת וחמאה. גבינות קשות. ארוחה מוכנה מפוסטרת בשיטת sous vide.

**סדנה - פיתוח מוצרי מזון**

**2100014, 4 נ"ז**

**ד"ר קרן קלס**

**ד"ר מאיר שליסל**

**ד"ר פייגה מגזל**

**מר יוחנן גרבר**

**גב' אילנה צ'רנוקוזינסקי**

**1 ש"ס הרצאה + 6 ש"ס מעבדה**

הסטודנטים בקבוצות יקבלו משימה של פיתוח מוצר מזון. תינתן עדיפות לרעיונות חדשניים שיוצעו על ידי הסטודנטים עצמם. הקבוצות תעבודנה כצוות פיתוח, בהתערבות מינימלית של המנחים. שלבי הפיתוח יכללו הצגת הרעיון, פיתוח הקונספט, איסוף מידע מהספרות, מהאינטרנט ומן השטח (השוק, ריאיון אנשי תעשיה וקבוצות צרכנים), פורמולציה, תכנון תהליך הייצור, ייצור נסויי בשילוב מבחני התקבלות, בחירת אריזה ותכנון תווית, הערכה כלכלית (עלות הייצור, נפח השוק, תמחור, כדאיות). הצגת המוצר למקבלי החלטות. עם גמר הפרויקט תציג הקבוצה את עבודתה לפני משתתפי הקורס והמנחים וייערך דיון. יעשה מאמץ לקבל חסות התעשייה וכן תמיכה וליווי על ידי טכנולוגים מהתעשייה.

**עקרונות הביוסטטיסטיקה**

**ד"ר אורן רייכמן**

**2022022, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

**סטטיסטיקה תיאורית:** מדגם ואוכלוסייה, סוגי משתנים, צורות הצגה גרפית; מדדי מרכז; מדדי פיזור. קשר בין שני משתנים, טבלאות קריבות, דיאגרמות פיזור של נתונים על שני משתנים כמותיים, מקדם המתאם, רגרסיה ליניארית וניבוי. ההתפלגות הנורמלית, ציון תקן, חוק הגבול והמרכזי, שגיאת-תקן. **מבוא להסקה:** סטטיסטי, פרמטר, תכונות של אומדנים. רווח-סמך, בדיקת השערות, מבחני מובהקות, מבחן Z לממוצע מדגם, טעויות בהסקה, עוצמה. מבחן Z לפרופורציה, להפרש בין פרופורציות, רווח סמך לפרופורציה ולהפרש בין פרופורציות, מבחן t לממוצע מדגם, לממוצעי מדגמים תלויים ובלתי תלויים; מבחן F להשוואה בין שונויות של שני מדגמים, מבחן כי בריבוע, קורלציה ורגרסיה. ניתוח שונות חד-כיווני test Tukey.

**עקרונות הפיזיולוגיה**

**ד"ר יום דין סבטלנה**

**2100999, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

מבוא לפיזיולוגיה: מבוא לפיזיולוגיה, הומאוסטזיס, קשר החזר. מערכת עצבים: פוטנציאל מנוחה, פוטנציאל פעולה, מעבר סינפטי. עצבים תחושתיים, עצבים תגובתיים, המערכת האוטונומית ומערכת עצבים המרכזית. מערכת החושים, חוש הטעם והריח. שריר: סוגים, ארגון ותפקוד, ויסות ההתכווצות וההרפיה. דם: מרכיבי הדם, הלב וערכת ההובלה. לב: הלב כמשאבה, מחזור פעילות הלב, המערכת העורקית, מחזור בכלי דם קטנים, תחלופת החומרים בין הנימים לרקמות. מערכת הנשימה: מבט כולל. מערכת הנשימה התהליך המכני, תפקוד הריאה, הובלת גזים ברקמה, מחזור הנשימה, בקרת הנשימה. מערכת ההפרשה: יסודות התפקוד של הכליה, נוזלי הגוף.

**עקרונות טכנולוגיה של מזון א'**

**ד"ר קלס קרן**

**2266887, 3.5 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

מאפייני ייצור מזון. חומרי גלם: אבטחת הספקה, משאבים, מפרטים, זנים תעשייתיים. תהליכי ניקוי, רחיצה, קילוף, מיון. תהליכי הפרדה מכנית: סינון, צנטריפוגציה, ניפוי. הקטנת גודל: טחינה, ריסוק, מעוך, חיתוך. סחיטה ומיצוי. תהליכי חיבור: ערבוב, אמולסיפיקציה, המגון. עיצוב צורה, ציפוי. אקסטרוזיה. סיורים בתעשייה.

**עקרונות טכנולוגיה של מזון ב'**

**ד"ר קלס קרן**

**2100011, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

למה לשמר? סוגי קלקול מזון: מיקרוביאלי, אנזימי, כימי, פיזי. חיי מדף. שימור על ידי חום: חליטה, בישול, טיגון, אפיה. קינטיקה של השמדת מיקרואורגניזמים והתשת אנזימים בחום. פסטור, עיקור, תהליכים אספטיים. שימור על ידי קור: השפעת הטמפרטורה על התפתחות מיקרואורגניזמים, פעילות
אנזימים וריאקציות כימיות. צינון, אחסון מקורר, אווירה מבוקרת. הקפאה. IQF. מהירות הקפאה והשפעתה על איכות המוצר. שימור על ידי הקטנת פעילות המים: השפעת פעילות המים על מיקרואורגניזמים, אנזימים וריאקציות כימיות. ריכוז על ידי איוד, אוסמוזה הפוכה, הוספת מומס. ייבוש סטטי בהסעה, ייבוש בהתזה, מיקרואנקפסולציה, יבוש במצע **מרחף, יבוש בהולכה. יבוש בהקפאה. שימור על ידי שינוי ההרכב הכימי של המצע: מלח, חומצות,** תסיסה לקטית, תסיסה אלכוהולית, חומרי שימור, אנטיאוקסידנטים. שימור על ידי קרינה: UV, קרינה מיוננת. שיטות משולבות. עקרון המשוכות. טכנולוגיות שימור חדישות בפיתוח: שימור היפרבארי, התפרקויות מתח גבוה, הארה. סיורים בתעשייה.

**עקרונות תופעות מעבר**

**מר רון שויצר**

**2222226, 3.5 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

מטרת הקורס הינה הקניית ידע הנדסי הרלוונטי לתחום המזון. הקורס יכלול מעברי מסה חום ואנרגיה, זרימה ומערכות זרימה ( צמיגות, תופעות זרימה, נוזלים ניוטונים ולא ניוטונים, חיכוך ומשאבות). תכונות הקיטור, אנטלפיה ואנטרופיה, עקרונות בתערובות אויר ומים. מעברי חום (הולכה, הסעה וכללי) קירור ודחיסה. תהליכי הפרדה מכאנית. הדגש בקורס הינו על יישום והבנת החומר בתחום תעשיית המזון, תוך מתן דוגמאות מהאקדמיה והתעשייה.

**עקרונות תזונת האדם**

**ד"ר אנדריאה שוכמן ספיר**

**גב' גליה הלל שפר**

**2100065, 3 נ"ז**

**2.5 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

קורס עקרונות בתזונת האדם מטרתו להקנות למדען המזון את המושגים הבסיסיים בתחום התזונה כמו גם למידת התהליכים המטבוליים המושפעים מהמזון, ממרכיביו השונים ומהמיקרונוטריינטים ההכרחיים לבריאות האדם. הבנה מעמיקה זו תצייד את מדען המזון בכלים שישמשו הן להמשך מחקרי והן להשתלבות בתעשיית המזון העתידית, בה הקשר בין מזון ותזונה ימשיך ויתחזק.

**פיזיקה 1**

**פרופ' חנא סלמאן, מר יותם נגר**

**1000010, 2 נ"ז**

**1.5 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

הקורס מיועד לתת כלים לביקורת ופיתוח מדעיים, המתבטאים בצורה הטובה ביותר במדע הפיזיקה. במשך הסמסטר נלמד נושאים במכניקה כאשר הדגש הוא על הבנת המערכות הפיזיקליות והתהליכים המתרחשים בתוכן. התרגול, שמטרתו ליישם ולהטמיע את החומר הנלמד, תופס אף הוא מקום נכבד בקורס. תכני הקורס כוללים קינמטיקה במישור ובמרחב, חוקי ניוטון, עבודה ואנרגיה, מתקף ותנע, תנועה של גוף צפיד וחוק שימור התנע הזוויתי, כבידה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

**פיזיקה 2**

**ד"ר יאיר רזק**

**1012105, 4 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

**זורמים**: נוזלים וגזים, צפיפות, הידרוסטטיקה וחוק פסקל, הידרודינמיקה, צמיגות, משוואת ברנולי ועקרון וונטורי, משוואת פואסיי, הספק בזרימה, חוק סטוקס, מספר ריינולדס, מתח פנים, נימיות. **חשמל**: אלקטרוסטטיקה, חוק קולון, שדה חשמלי, פוטנציאל חשמלי, קיבול, זרם והתנגדות, חוק אוהם, מעגלי זרם ישר וחוקי קירחוף. **מגנטיות**: שדה מגנטי, כח אלקטרומניע מושרה. זרם חילופין ותופעות גליות: תנועה הרמונית פשוטה, גלי קול, התאבכות ועקיפה, גלים עומדים, אפקט דופלר, גלי אור, מבוא לאופטיקה וחוק סנל. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

**פרקים נבחרים במדע וטכנולוגיה של מזון**

**פרופ' אופיר בנימין**

**2100016, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

פרקים נבחרים ונושאים אקטואליים במדעי המזון והטכנולוגיה מפי מרצים אורחים מן האקדמיה, התעשייה והמשק, לפי תחום מומחיותם.

**תכונות פיזיקליות של המזון**

**ד"ר קרן קלס**

**2100007, 3 נ"ז**

**3 ש"ס הרצאה**

הקורס מכשיר להשתלבות במפעל מזון. הידע הנרכש בקורס נחוץ למיומנות בהכנת מזון במפעל.

תכונות פיזיקליות של מזונות והקשר שלהן לתכונות מזון אחרות. גודל, צורה, נפח, צפיפות, שטח פנים, מסיסות. תכונות: חשמליות, דיאלקטריות, מכניות של מוצקים ונוזלים, כוח, דפורמציה, מאמץ, מעוות, מודל יאנג. מקדם פואסון. מודלים ריאולוגים פשוטים, מתיחה, גזירה, שיכוך מאמצים, כיפוף. תכונות של ספוגים. אמולסיות ודיספרסיות. מבנה ותכונות מכניות של מוצרים חקלאיים. אפיון מוצרי מאפה ומוצרים מתוכננים לפי דרישה. דפורמציות גדולות במבחני מזון. כישלון מבני במזונות מוצקים. פרקטלים במזון. הדבקה ודבקים במזון.

**תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית**

**פרופ׳ גיורא ריטבו, ד״ר רועי רודד**

**1031309, 3 נ״ז**

**2 ש״ס הרצאה, 2 ש״ס תרגיל**

הקדמה מתמטית: פונקציות רבות משתנים, נגזרות חלקיות. חוקי הגזים: גזים אידאליים, תורה קינטית של הגזים, גזים אמיתיים, משוואות ויריאליות, משוואת וון דר וולס ונקודה קריטית, גדלים מצומצמים. חוק האפס, חוק ראשון: עבודה, חום, אנרגיה פנימית, אנטלפיה, קיבולי חום, טרמוכימיה, חוק הס, חוק קירחוף, פונקציות מצב ודיפרנציאל שלם, ״לחץ פנימי״ (Internal pressure), אפקט ג׳אול טומסון. חוק שני: תהליכים ספונטניים, אנטרופיה, הגדרות מילוליות, מכונות והתקני חום, מחזורי מכונות שונות (קרנו, אוטו, דיזל), מזגנים ומקררים (משאבות חום), מקדם ביצוע מול יעילות, חוק שלישי. אנרגיה חופשית, משוואת גיבס-הלמהולץ, פוטנציאל טרמודינמי, אקטיביות כימית,, משוואת וונט הוף, קבוע שיווי המשקל והשימוש בו, התמוססות גזים וחוק הנרי, מצבי צבירה, דיאגרמת פאזות של חומר טהור, משוואות קלאוזיוס קלפיירון. קינטיקה כימית: ניטור קצב ריאקציה, חוקי קצב, סדר הריאקציה, חוקי קצב מוכללים, מנגנונים של תהליכים, משוואת ארניוס, אנרגיית אקטיבציה ופרמטר התדירות,קטליזה (הומוגנית והטרוגנית).

**The interrelationship between food technology, microbiota, and health**

**Dr. Faiga Magzal**

**2100068, 2 points**

**Hours Lecture 2**

The human body’s largest population of microorganisms resides in the intestine and is collectively called the gut microbiota. The gut microbiota has an enormous impact on the host׳s life, and diet plays a fundamental role in shaping its composition and function. The gut microbiota can digest certain foods (e.g., dietary fiber) that humans are not able to digest. When the gut microbiota breaks down dietary fiber, it produces important molecules (e.g., short-chain fatty acids) with benefits that go beyond the gut. It facilitates absorption of dietary minerals (e.g., magnesium, calcium and iron) and synthesizes some essential vitamins (e.g., vitamin K and folate (B9)) and amino acids (i.e., the building blocks of proteins). The way food is processed (e.g., grinding, freezing drying, pasteurizing) and the addition of specific food additives (e.g, stabilizers, sugar substitutes) have a crucial impact on determining the amount and type of material reaching the gut thus influencing the microbiota composition, the production of its metabolites and the host’s health .

***תכני הקורס יונגשו באופן מקוון.**

## קורסי בחירה

**איחסון פירות וירקות**

**ד"ר דני גמרסני**

**2100031, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

פרי וירק מהווים בסיס מרכזי בתזונת האדם. בכדי להצליח לשמור על איכותם נחוצה הכרה מעמיקה של אלו הכוללת היבטים ביולוגיים, פיזיולוגיים ופתולוגיים. נדון באתגרים הקיימים בתחום הפוסטהרבסט (לאחר הקטיף/אסיף) ובטכנולוגיות מקובלות וחדשניות לטיפול ושמירה על תוצרת חקלאית לצמצום פחתי מזון גלובליים. נדון בתהליכים ביולוגיים להבנת תהליכים בפרי ובירק במהלך ההבשלה וההזדקנות ובהשפעתם על התכונות והאיכות של התוצרת החקלאית. נסקור את הגישות הטכנולוגיות ביצירת מזון חתוך טרי (Fresh cut) והיבטים הקשורים בבטיחות המזון, ובנוסף נתייחס לשימושים חלופיים בניצול פחתים משלב הפוסטהרבסט. על פי אילוצי הזמן נערוך מעבדה להמחשת מגוון טיפולים על תוצרת קטופה. כמו כן, הסטודנטים יציגו מאמר מתחומים טכנולוגיים לפיתוח של מוצרים ותהליכים בתחום זה.

**ביולוגיה מולקולרית**

**פרופ' מרטין גולדווי, פרופ' דני ברקוביץ', ד"ר דורון גולדברג**

**1022210, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

תכונות ה-DNA מבנה הגנום האוקריוטי, אריזת ה-DNA בגרעין הפרומוטור האוקריוי, פקטורי שיעתוק, מבנה ה- mRNA האוקריוטי, אינטרונים אקסונים, ספליסינג, RNAi, פיתוח התפיסה של מחלות מטבוליות מורשות, התפיסה של גן אחד אנזים אחד, התפיסה של מחלות מולקולריות, המהפכה של DNA רקומביננטי, הבסיס המולקולרי של ביטוי גנים, בקרה על ביטוי גנים, מוטציות כמקור לשינויים נורמלים ומחלות גנטיות, שונות גנטית בבני אדם והתפיסה של פולימורפיזם.

**טכנולוגיית אפיה**

**מר דוד פרידמן**

**2100080, 1 נ"ז**

**1 ש"ס הרצאה**

לימוד והבנה של חומרי הגלם השונים המשמשים בתעשיית האפייה, תוך שימת דגש על זני חיטה שונים, תהליך הטחינה, הרכב קמח, בדיקות קמחים, מה התוצאות הרצויות וכיצד ניתן להשתמש בהן, משפרי אפייה והחומרים המרכיבים אותם ואופן פעולתם, סוגי שמרים ושיטות העבודה עימם, השפעת חומרי הגלם השונים על המאפה, תהליכי עבודה תעשייתיים כולל Chorleywood Bread Process .

**טכנולוגיית בשר**

**מר ארז אטקין**

**2100082, 1 נ"ז**

**1 ש"ס הרצאה**

הרכב הבשר: חלבונים, חומצות אמינו, קולגן, אנזימים, שומנים, כולסטרול. פיזיולוגיה וביוכימיה של השריר: התכווצות ושחרור. תהליכים שעוברים על הבשר לפני ואחרי השחיטה, ריגור מורטיס, aging, הקפאה והפשרה, MDM, שינוי PH, הכרת החלקחם העיקריים בבקר ובעופות . תוספים: מים, פוספטים, מלחים, הידרוקולואידים, חלבונים, קרבוהידרטים, סיבים, ציטרטים, מגבירי טעם, תבלינים וחומרי טעם וריח, עשן ועשן נוזלי, צבעים, אנטיאוקסידנטים, אמולסיפיירים,

GDL, אלרגנים. כבישת בשר בעזרת ניטריט: ריאקצית הצבע, אפקט השימור והטעם. ייצור ואריזת מוצרי בשר: מוצרי שריר (פסטרמות, קורנדביף, רוסטביף), ייצור נקניקיות (חי, אמולסיה דקה וגסה . ייצור סלמי - סלמי מבושל (קבנוס, תה, פריזר), מורטדלה. מיקרוביולוגיה בבשר: קלקול, food safety, HACCP, חומרי שימור ותהליכי שימור (בישול – F-value, צינון, החמצה וייבוש/ AW).

**מבוא לחקלאות מודרנית**

**ד"ר טלי גולדברג**

**2222221, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

קורס מבוא רחב בו יקבלו הלומדים סקירה על התפתחות מקורות המזון מהעולם העתיק ועד היום, תוך התבוננות להתפתחויות אותן צופן העתיד. תבוצע סקירה של מקורות המזון בעולם המשמשים את האדם הכוללים: צומח- גידולי שדה, פטריות מאכל, עצי פרי וצמחי תבלין; גידול בע"ח- עופות לבשר ולביצים, בהמות לבשר וחלב, בשר סינטטי, חקלאות ימית וחרקים לדבש ולמזון. הסקירה תכלול אף חשיפה לתהליכי גדילה ורבייה בעולם הצומח והחי וכן תדגיש את הצורך באיזון בין יעדים מנוגדים לעתים, של פיתוח חקלאי כלכלי ואספקת צורכי החברה, לבין שמירה וטיפוח משאבי הסביבה לשם רווחת האדם ואיכות חייו.

**מבוא לעולם הגפן והיין**

**ד"ר מאיר שליסל**

**2100063, 2 נ"ז**

**1.5 שש"ס הרצאה + 1 שש"ס מעבדה**

יין הוא אחד המשקאות העתיקים בעולם. הוא נזכר בתנ"ך כ 300 פעמים. הוא משמש לצורך פולחנים דתיים בהרבה דתות ובעל חשיבות תרבותית גבוהה. צריכת היין בעולם מגיעה ל 60 1010xליטר. בישראל הצריכה היא כ 30 מיליון ליטר. היין הוא מוצר חקלאי המבוסס על איכות הענבים. לכן, אזור הגידול של הגפנים והטיפול בהם קריטי לאיכות היין .

בקורס זה נפתח צוהר לעולם הגפן והיין. הקורס יחולק לשלושה נושאים: הכרם ותהליכי גידול: נלמד על זני הענבים השונים, הפסיולוגיה של הגפן, הטיפולים האגרוכימיים בכרם והכימיה של הענב. הנושא השני יעסוק ביקב ובתהליך הכנת היין והנושא השלישי יעסוק בתכונות האורגנולפטיות של היין. נלמד על הגורמים הכימיים המשפיעים על ריח וטעם היין ונאפיין אותם ביינות שונים.

**מדעי החלב**

**פרופ' אופיר בנימין**

**2100056, 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

תעשיית החלב בארץ הולכת ומתפתחת משנה לשנה עם היקף מוצרים מגוון. מטרת הקורס עקרונות מדעי החלב נועד לתת מענה אקדמי הולם לידע הטכנולוגי והמדעי הרב שקיים בתחום החלב. הסטודנט רוכש ידע נרחב בתחום החלב, הרכבו ותכונותיו , יחד עם הבנת תהליכי הייצור העיקרים של מוצרי חלב שונים ( משקה חלב, גבינות , יוגורטים , חמאה ,אבקות חלב וכו') . הקורס כולל חלק מעשי של מספר מעבדות בהן הסטודנטים יתנסו בתהליכי ייצור מוצרי חלב וילמדו את ההשלכות של התהליך על מבנה החלב ותכונותיו.

**מזון פונקציונאלי, נוטרסיאוטיקולים ונוטרג׳נומיקס**

**ד״ר בני טל**

**2100030, 2 נ״ז**

**2 ש״ס הרצאה**

הקורס ידון בנושאים החדשניים של תחום התזונה. הידע שמצטבר בשנים האחרונות לגבי התזונה הביא לשינוי בהבנה של התפקיד של מרכיבים במזון וההשפעות על הבריאות. במיוחד התפתח המחקר לגבי מרכיבים בתזונה והאינטראקציה שלהם עם איברים, רקמות ותאים בגוף. המחקר המודרני מתמקד בחומרים מבודדים מהמזון שנבדקו באשר להשפעה מיטבית על הבריאות-נוטראסיאוטיקלים. היום אנו יודעים טוב יותר כיצד פועלים מרכיבים בתזונה ברמה התאית קרי – אתר המטרה - מסלולים ביוכימיים, אנזימים, רצפטורים והשפעה על הגנום. בד בבד עם הצטברות הידע הגנטי ובמיוחד לאחר סיום פרויקט ריצוף הגנום האנושי התבררו עובדות חדשות לגבי השונות הגנטית בין בני אדם. השונות והגוון הגנטי משפיעים על התגובה של בני אדם למרכיבים במזון. נדון בתוספי תזונה שונים והשפעתם הביוכימית ומאידך כיצד השונות הגנטית יכולה להשליך על השפעתם על האדם. ישנה חפיפה הולכת וגוברת בין תפקיד של מרכיבים בתזונה ובין התחום של הפרמצבטיקה ונתייחס לנושאים הקשורים בכך. האנושות צועדת לקראת התאמה אישית של מרכיבים במזון - דיאטה אישית כמו גם סוג תרופות אישיות – personalized diet ו personalized medicine-.

**פרויקט גמר**

**ד״ר טלי גולדברג, ד״ר ליאורה שאלתיאל הרפז**

**1000050, 5 נ״ז**

מטרת הפרויקט: התמודדות עצמאית עם בעיה מחקרית. פרויקט המחקר מתבצע כעבודת מחקר עצמאית הנערכת על ידי הסטודנט במעבדת מחקר במוסד אקדמי מוכר, במוסד מחקרי יישומי, במפעל תעשייתי, בבית חולים וכו׳. על האחראי על הפרויקט להיות חוקר פעיל בדרגת דוקטור.

העבודה תתבצע במהלך החופשה שבין שנה ב׳ ו- ג׳, והקפה יהיה שווה ערך לחודש שלם, חמישה ימים מלאים בשבוע. על הסטודנט מוטל להגיש תקציר, להכין פוסטר המציג את העבודה ולהגן על עבודתו בפני בוחנים חיצוניים תוך גילוי ידע והבנה בתחום המדעי, בנושא הספציפי של המחקר, במטרות המחקר, בשיטות, בתוצאות ובמשמעויותיהן. הציון הסופי מורכב מציון המנחה ומציוני הבוחנים.

**Alternative protein**

**Prof. Ofir Benjamin**

**4010018, 2 points**

**2 Hours Lecture**

Due to the growing climate crisis, population density and health crises like the recent Corona plague, the issue of the alternative protein to animal protein is one of the solutions on the innovation side of the food and agriculture industry. The course will deal with understanding the background to the need for an alternative protein. Will deal with each of the aspects of alternative protein production - from plants, fermentation processes and cell cultures. We will understand in the course the mechanisms and methods of alternative protein production and the challenges that come with it. The course will also touch on the regulatory and economic contexts of alternative protein. The course will be delivered by the best lecturers in the field, including guest lectures from experts from Israel and abroad.