

# החוג למדעי המזון

## תכנית לימודים לתואר B.Sc (חד-חוגי)

### שנה"ל תשע"ח

ראש החוג: פרופ' סגולה מוצפי

חברי הסגל האקדמי:

פרופסור מן המניין: פרופ' יעקב ויה, פרופ' גיורא ריטבו. פרופ' רחל אמיר

**פרופסור חבר:** פרופ' דני ברקוביץ', פרופ' מרטין גולדווי, פרופ' סגולה מוצפי, פרופ' סנאית תמיר, פרופ' נורית כרמי.

**מרצה בכיר:** ד"ר פאולה בלינקי, ד"ר דורון גולדברג, ד"ר סולימאן חטיב, ד"ר אנדראה שוכמן ספיר

**מרצה:** ד"ר אופיר בנימין, ד"ר אופיר דגני, ד"ר לואי בשיר.

**מורה בכיר:** ד"ר יוסף אראל, גב' גליה הלל שפר, ד"ר אנטולי ספיבקובסקי, ד"ר מאיר שליסל, ד"ר דוניטה כהן,

**מורה:** ד"ר עדי יונס, ד"ר אורן פרלסון, ד"ר עינב קליגר, ד"ר טלי גולדברג

**מורים מן החוץ:** ד"ר יצחק ויינשטיין, גב' מלכה לדרייך, מר איתי להט, ד"ר פייגה מגול, ד"ר ולדימיר ספיבקובסקי, ד"ר הדסה צוקרמן, פרופ' יוסף קנר, מר מיכאל רביב, ד"ר נתן רוטשילד, ד"ר פיאד שחיבר, מר אמיל שיינפלד, דר' אוהד נריה, דר' קרן קלס, מר ארז אטקין, גב' פנינה צימרמן, מר רן פיורקו, דר' בני טל.

## תכנית למדעי המזון

תעשיית המזון בעולם עוברת תהליך רציף של מודרניזציה ותחכום, הן בטכנולוגיה והן בעיצוב ובאיכות מוצרי המזון<sup>1</sup>. תעשייה זו היא בין הגדולות בישראל, והיא נמצאת בתנופת התפתחות בשל מעורבות גוברת והולכת של חברות ענק בינלאומיות בתעשייה המקומית. הענפים הבולטים בתעשיית המזון הם בשר ועופות, מוצרי חלב וגלידות, מוצרי בצק ומאפה, משקאות קלים, ממתקים וחיטיפים.

השיפור ברמת ייצור המזון מוצא את ביטויו בנוהגי צריכה בררניים ותחרותיים הרבה יותר במעבר. השוק הולך ונכבש על ידי מוצרי מזון בדרגת עיבוד ומוכנות גבוהה, שהם חסכוניים בעלות ובזמן ההכנה. כן מושם דגש על ייצור, שיווק וביקוש של מזון שערכו הבריאותי גבוה. התפתחויות אלו והצורך להתחרות ביבוא וביצוא עם ארצות מפותחות, תוך עמידה בסטנדרטים מחמירים, הביאו לכך שתעשיות המזון זקוקות לכוח אדם מקצועי במספרים גדלים.

התוכנית שלפנינו מציעה מסגרת לימודים תלת-שנתית לתואר ראשון במדעי המזון. מטרת הלימודים היא לרכוש ידע כללי במדעי החיים וידע בסיסי במדעי המזון. החוג ישיר אנשי מקצוע בטכנולוגיה של מזון, שיוכלו למלא תפקידים מגוונים בתעשיית המזון על כל ענפיה ובתעשיות המבוססות על תהליכים ביוכימיים וביוטכנולוגיים הקשורים למזון, לתוספי מזון ולחומרי גלם של מזון.

## עיקרי תכנית הלימודים

בשלושת הסמסטרים הראשונים ניתנים קורסי יסוד במדעי הטבע, במדעי החיים ובמדעים המדויקים. במהלך השנה הראשונה ניתנים קורסי חובה משותפים לכל המסלולים: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה. במהלך השנה השנייה ניתנים קורסים מתקדמים במקצועות הביוכימיה, הגנטיקה, המיקרוביולוגיה ואחרים, יחד עם תחילת לימודים מעמיקים ויישומיים במדעי המזון. בשנה השלישית עולה חלקם של לימודים ספציפיים במדעי המזון. הסטודנטים בחוג ירכשו מיומנות בבדיקות מעבדתיות של מזון, תוצרת חקלאית, תזונה ורעלים.

מקומות העבודה האפשריים שבהם יוכלו בוגרי החוג להשתלב יהיו מפעלי מזון, מוסדות מחקר ופיתוח ומעבדות בתחומי מדעי החיים, במכוני תקינה ובקרת איכות, בפיקוח ממשלתי ומוניציפאלי על תעשיית המזון ושירותי המזון, חברות תכנון וייעוץ.

לאור הבסיס האיתן שמקנה התוכנית במדעי החיים יוכלו הבוגרים להמשיך ללימודים מתקדמים גם בתחום זה.

כל הסטודנטים חייבים לבחור קורס אחד במדעי הרוח בהיקף של 2 נ"ז בדיוק, מתוך רשימת הקורסים המופיעה בשנתון החוג ללימודים רב-תחומיים תחת הכותרת "קורסי בחירה כלל-"

מכלליים". סטודנטים בשנה ב' ו-ג' (אך לא סטודנטים בשנה א'), רשאים להמשיך ולבחור בקורסים הניתנים על ידי הפקולטה למדעי החברה והרוח ואינם עוסקים במדעי החיים והטבע. אלה יוכרו להם בהיקף של עד 6 נ"ז.

### **קורסי בחירה**

על הסטודנטים להשתתף בקורסי בחירה, כך שעם סיום לימודיהם ייצברו ביחד עם קורסי החובה בסך של 132 נ"ז. לא כל קורסי הבחירה מוצעים בכל שנה ומומלץ להביא זאת בחשבון בתכנון הלימודים. 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.

### **קורסי קיץ**

כמה קורסים מרכזיים של שנה א', המהווים דרישת קדם לקורסי המשך רבים, יועברו שוב במתכונת מרוכזת בחופשת הקיץ. הסדר זה נועד לתת סיכוי נוסף לסטודנטים משנה א' שנכשלו בקורסים אלה.

### **דרישות אקדמיות**

על מנת להשלים את התואר על הסטודנט לצבור 132 נקודות זכות, כמפורט בטבלאות השיבוץ הסמסטריות. עליו להשלים את חובותיו בלימודי האנגלית, העברית (אם יש צורך) (קורסים הניתנים ללא נקודות זכות), או לקבל פטור מקורסים אלה לאור ידע מוקדם או השתתפות מוכחת בקורס דומה בעבר.

## הכרה בלימודים קודמים

החוג יכיר בקורסים שנלמדו במוסדות אקדמיים אחרים באם יתקיימו התנאים הבאים :

- הקורס נלמד במוסד אקדמי מוכר. באשר למוסדות בחו"ל, תתקיים התייעצות עם המועצה להשכלה גבוהה. חיפוש תאימות הקורסים והנפקת כל המסמכים הדרושים (כולל גיליון ציונים מקורי) - באחריות הסטודנט.
- הכרה לצורך פטור בקורס אקדמי שנלמד במוסד אחר תישקל בכל מקרה שבו סטודנט קיבל ציון 70 ומעלה.
- סילבוס הקורסים שבהם מבוקשת ההכרה ורמת הנושאים הנלמדים מתאימים לדרישות הקורס במכללה האקדמית תל-חי. מידת ההתאמה תיבחן על ידי מרצי הקורס והוועדה לפטורים. שם זהה של קורס איננו מחייב בהכרח סילבוס ורמה זהים.
- הקורס שבו מבקש הסטודנט להכיר נלמד במהלך חמש השנים האחרונות. אם כל התנאים המפורטים בסעיפים הקודמים מתקיימים, ניתן להכיר בקורסים אקדמיים בהיקף של עד 50% מסך כל נקודות הזכות הדרושות לתואר.
- ההחלטה מתקבלת על ידי ועדת ההכרות והפטורים של החוג, והיא סופית.
- מוסדות להנדסאים אינם נכללים בקטגוריה של מוסדות אקדמיים מוכרים. כיום ניתן להכיר בקורסים שנלמדו במסגרת בתי ספר להנדסאים בהיקף של עד 30 נ"ז פטור ועד כ-10 נ"ז הכרה (ובכל מקרה לא יותר מ-30 נ"ז), מסך נקודות הזכות הדרושות לתואר. במקרה זה חייב ציון הקורס להיות לפחות 80 (ובקורסים בודדים 90). הכרה כזו תאושר סופית רק במידה והסטודנטים השלימו את כל חובותיהם לתואר הנדסאי (ובכללן הגשת פרויקט גמר).
- לא תינתן הכרה על קורסים שנלמדו במסגרת מכינות קדם-אקדמיות או לימודים תיכוניים.
- קורס קודם שהוכר יופיע בגיליון הציונים האישי של הסטודנט בציון "פטור", והציון שהושג בו לא יילקח בחשבון בחישוב ממוצע הציונים.
- בקשה לפטור מקורסים אקדמיים קודמים יש להגיש עם ההרשמה, ולא יאוחר מארבעה שבועות לפני תחילת לימודי הסמסטר שבו מתקיים הקורס, אשר מלימודו הסטודנט מעוניין לקבל פטור. מומלץ להקדים ולהגיש את הבקשות כדי למנוע עיכובים העלולים לפגוע במהלך לימודיו הסדיר של הסטודנט.
- הבקשה, עם החומר המלווה, תוגש במזכירות החוג באמצעות טפסים המיועדים לכך, המצויים באתר החוג באינטרנט.

- כל עוד לא תתקבל תשובה רשמית על קבלת הפטור, מחובתו של הסטודנט להניח שהפטור לא ניתן לו, ולמלא אחר כל חובות הקורס. כל פגיעה בציון שתתרחש בשל אי-הגשת תרגילים או מהיעדר נוכחות במעבדה - היא באחריותו המלאה של הסטודנט.
- אין מחויבות של החוג להתאים לסטודנט מערכת שתאפשר קיצור משך הלימודים בצורה כלשהי בעקבות הכרה בקורסים קודמים, אך ייעשה מאמץ לעשות כן. בכל מקרה של התנגשות בין קורסים מתחייב הסטודנט להעדיף את הקורס המסווג כמקדים יותר במהלך הרגיל של הלימודים.
- סטודנט הזכאי לפטור מקורסים בהיקף העולה על מספר נקודות הזכות המקסימלי שלו הוא מורשה, רשאי לשנות את בחירתו בקורסים להכרה אך ורק במסגרת תקופת השינויים של שני הסמסטרים, וזאת במהלך שנת הלימודים הראשונה שלו בחוג.
- סטודנט הזכאי לפטור מקורסי חובה שונים רשאי ללמוד במקביל קורסים של שנים עוקבות. בכל מקרה של התנגשות בין קורסים כאלה מבחינת מערכת השעות, על הסטודנט להעדיף את הקורס המקדים יותר במהלך הרגיל של הלימודים.

### תנאי המעבר משנה לשנה

סטודנט רשאי לעלות משנת לימודים אחת לזו שלאחריה בתנאים הבאים:

- א. השגת ממוצע ציונים מצטבר של 65 לפחות.
- 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.

1. ציון עובר מינימלי בסמינר במדעי המזון, בשנה ג' 60.
2. סטודנט שנכשל פעמיים בקורס חובה חוגי יופסקו לימודיו בחוג. בהתקיים נסיבות מיוחדות, וזאת על פי החלטת ראש החוג או ועדת 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.
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.

## **חובת לימוד קורס במדעי הרוח**

כל סטודנט חייב ללמוד קורס אחד בהיקף של 2 נ"ז במדעי הרוח, במהלך 3 שנות לימודיו לתואר. מטרת ההחלטה היא לחשוף את תלמידי המכללה לתחומי ידע ומחקר, גם אם הם רחוקים מתחומי התמחותם, על מנת להעשיר את עולמם הרוחני ולהרחיב את אופקיהם. למען הסר ספק, ההחלטה לא חלה על סטודנטים שהחלו את לימודיהם לפני שנה"ל תשס"ח. חובה זו אינה חלה על מי שלומדים אשכול במדעי הרוח-תרבות, או על סטודנטים החייבים לקחת קורס הבעה ורטוריקה.

## **קורס הבעה ורטוריקה**

סטודנט החייב בקורס הבעה ורטוריקה יזוכה בעבור הקורס ב-2 נ"ז בגין חובת הקורס "רוח כלל מכללתי".

**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.**

## החוג למדעי המזון - מסלול תלת-שנתי

### שנה א' - סמסטר א'

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה <sup>3</sup>	ש"ת <sup>2</sup>	ש"מ <sup>1</sup>	ס"ה	דרישות קדם
מבוא לחדו"א	1000001	0	2	2	0	4	5 יח' ציון 80 או מעבר מבחן פטור
חדו"א 1	1011101	3	2	2	0	4	נו שיעורי תגבור
מבוא לפיזיקה 1	1000018	0	1.5	1	0	2.5	5 יח' ציון 80
פיזיקה 1	1000010	2	1.5	1	0	2.5	מבוא לפיזיקה
כימיה כללית ואנאורגנית	1011301	6	5	2	0	7	
כימיה אורגנית א' <sup>4,5</sup>	1012303	3.5	3	1	0	4	כימיה כללית ואנאורגנית במקביל
ביולוגיה של התא	1011221	3.5	3	1	0	4	
אנגלית	991104	0	2	2	0	4	

סה"כ

18    20    12    0    32

<sup>1</sup> שעות מעבדה.

<sup>2</sup> שעות תרגול.

<sup>3</sup> שעות הרצאה.

<sup>4</sup> קורסים אלה יינתנו שוב במהלך הקיץ.

<sup>5</sup> קורס כימיה אורגנית מפוצל לשני קורסים: כימיה אורגנית א' ניתן בשנה א' בסמסטר א', וכימיה

אורגנית ב' ניתן בשנה א' בסמסטר ב'.

שנה א' - סמסטר ב'

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
חדו"א 2 <sup>6</sup>	1012102	4	3	2	0	5	חדו"א 1
פיזיקה 2	1012118	4	3	2	0	5	פיזיקה 1
כימיה כללית ואנאורגנית - מעבדה	1013302	0.5	0	0	1	1	
כימיה אורגנית ב' <sup>7</sup>	1012304	3.5	3	1	0	4	כימיה אורגנית א'
יסודות הסטטיסטיקה וגל אלקטרוני	2012001	2.5	2	1	0	3	חדו"א 1
עקרונות הפיזיולוגיה	2100999	2	2	0	0	2	
מבוא לטכנולוגיה של מזון	2122211	2	2	0	0	2	
אנגלית	9011104	0	2	2	0	4	

סה"כ

26 1 8 17 18.5



שנה ב' - סמסטר א'

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
כתיבה מדעית-סדנא	2266888	0.5	1	0	0	1	
ביוכימיה 1 תיאורטית	1021304	2	2	0	0	2	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית ב'
ביוכימיה 1 חישובית	1021306	2.5	2	1	0	3	ביוכימיה 1 תיאורטית במקביל
יסודות הגנטיקה	1221001	4	3	2	0	5	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית ב'
מיקרוביולוגיה כללית	1021221	3	3	0	0	3	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית ב'
מיקרוביולוגיה כללית מעבדה	1021211	1	0	0	2	2	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית ב', במקביל למיקרוביולוגיה כללית
עקרונות הביוסטטיסטיקה	2022022	4	3	2	0	5	חדו"א 1
תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית	1031309	3	2	2	0	4	חדו"א 2, פיזיקה 1, כימיה אורגנית א' וב'
תכונות פיזיקליות של המזון	2100007	3	3	0	0	3	
טוקסיקולוגיה של מזון	2032700	2	2	0	0	2	ביוכימיה 1 (תיאורטית)+

סה"כ

25 21 7 3 31

<sup>6</sup> קורסים אלה יינתנו שוב במהלך הקיץ.

<sup>7</sup> הקורס כימיה אורגנית מפוצל ל-2 קורסים : כימיה אורגנית א' ניתן בשנה א' בסמסטר א' וכימיה

אורגנית ב' ניתן בשנה א' בסמסטר ב'.

שנה ב' - סמסטר ב

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
טכנולוגיה אנונימטית בעיבוד מזון	2100037	2	2	0	0	2	
כימיה וביוכימיה של המזון	2222223	2	2	0	0	2	ביוכימיה 1 (תיאורטית+ חישובית)
מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון	2032001	4	3	0	2	5	מיקרוביולוגיה כללית (הרצאה ומעבדה)
מעבדה בביוכימיה של מזון א'	2111114	1	0	0	2	2	במקביל לכימיה וביוכימיה של מזון
אנליזה של מזון	2100024	3	3	0	0	3	ביוכימיה 1 (תיאורטית+ חישובית) ומבוא למדעי המזון והתזונה
מעבדה באנליזה של מזון א'	2100023	2	0	0	4	4	ביוכימיה 1 (תיאורטית+ חישובית) ומבוא למדעי המזון והתזונה
עקרונות טכנולוגיה של מזון א'	2100006	3.5	3	1	0	5	ביוכימיה 1 (תיאורטית+ חישובית), מיקרוביולוגיה כללית (הרצאה ומעבדה)
גנטיקה מולקולרית	1022207	2	2	0	0	2	יסודות הגנטיקה
עקרונות תזונת האדם א'	2100021	2.5	2	1	0	3	
הערכת מזון באמצעות החושים	2100237	2.5	2		1	3	
עקרונות תופעות מעבר	2222226	3.5	3	1	0	4	כימיה כללית ואנאורגאנית

סה"כ 28 23 3 9 35

שנה ג' - סמסטר א'

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
ב' מעבדה בביוכימיה של מזון	2111114	1	0	0	2	2	מעבדה בביוכימיה של מזון א'
עקרונות תזונת האדם ב'	2100022	2.5	2	2	0	3	עקרונות תזונת האדם א'
הבטחת איכות ויישומו ברצפת ייצור	2100009	4	3	2	0	5	עקרונות טכנולוגיה של מזון א', במקביל לעקרונות טכנולוגיה של מזון ב'
מעבדה באנליזה של מזון ב'	2100026	2	0	0	4	4	
עקרונות טכנולוגיה של מזון ב'	2100011	4	3	2	0	5	עקרונות טכנולוגיה של מזון א'
עקרונות טכנולוגיה של מזון-מעבדה	2100012	2	0	0	4	4	עקרונות טכנולוגיה של מזון א', במקביל לעקרונות טכנולוגיה של מזון ב'
כימיה וביוכימיה של מזון בהיבט הפונקציונלי	2222227	4	4			4	
<b>סה"כ</b>		19.5	12	6	10	27	

שנה ג' - סמסטר ב'

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
אריזת מזון	2100013	2	2	0	0	2	עקרונות טכנולוגיה של מזון א' וב'
סדנה - פיתוח מוצרי מזון	2100014	4	1	0	6	7	עקרונות טכנולוגיה של מזון ב'
מבוא לכלכלה בגישה הנדסית - טכנולוגית ויזמות	2100015	3	2	2	0	4	עקרונות טכנולוגיה של מזון א' וב'
פרקים נבחרים במדע וטכנולוגיה של מזון	2100016	2	2	0	0	2	
סמינר במדעי המזון	2100038	2	2	1	0	3	עקרונות תזונת האדם, מבוא למדעי המזון והתזונה, כימיה וביוכימיה של המזון, טוקסיקולוגיה של המזון (ציון עובר בסמינר- 60)
<b>סה"כ</b>		13	9	3	0	18	
<b>שנה א' + ב' + ג'</b>		12	10		2		
<b>קורסי חובה</b>		2	0	40	1	166	
קורסי בחירה		8					
קורס רוח רב-מכללתי		2					
<b>סה"כ</b>		132					

8 סדנה

## קורסי בחירה

שם הקורס	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
מבוא לחקלאות מודרנית	2222221	2	2			2	
אחסון פירות וירקות	2100031	2	2			2	
גוף האדם במאמצים גופניים	2039937	2	2	2		2	ביולוגיה של התא, ביוכימיה 2 חישובית, ביוכימיה 2 תיאורטית, פיזיולוגיה של מערכות
היבטים בתעשיית המשקאות האלכוהוליים	2100046	2	2	2		2	ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה של התא.
חומרי טבע בצמחי מרפא	1031522	2	2	2		2	כימיה אורגנית, בוטניקה
טכנולוגיית אפיה *	2100080	1	1	1		1	
טכנולוגיית בשר*		1	1	1		1	
טכנולוגיה של שמנים במזון*	2100062	1	1	1		1	
טכנולוגיית תסיסה וביו ריאקטורים	1031517	2.5	2	1		3	מיקרוביולוגיה כללית, ביוכימיה 1 תיאור. (חישוב ב"ז)
כימיה אנליטית וכשירית	1031307	2	1	1	1	3	כימיה אורגנית א' וב', פיזיקה 2, תרמודינמיקה וכימיה פיסיקלית
מהגנום לצלחת: היבטים גנטיים יישומיים בתזונת האדם	2031404	2	2	2		2	גנטיקה, ביוכימיה
מדעי החלב	2100056	2	2	2		2	
מזון פונקציונאלי, נוטרסיאויטיקולים ונוטרנומיקס	2100030	2	2	2		2	
עבודה בתעשייה	2100032	1					
פרויקט מחקר	2100042	5					
פרקים נבחרים בתורת המחלות	1099921	3	3	3			פיזיולוגיה
פרקים נבחרים בתזונה מונעת סרטן	2039926	2	2	2		2	
תהליכים ביוטכנולוגיים לייצור כימיקליים	1039988	2	2	2		2	ביוכימיה 2 תיאור. (ב"ז) חישובית טכנולוגיות תסיסה, גנטיקה מולק. (ב"ז)

<sup>9</sup> פתיחת קורס בחירה מותנית בהשתתפות 20 תלמידים ובהתאם לתוכנית הלימודים השנתית.

## פירוט הקורסים

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

### ד"ר מאיר שליסל

### אנליזה של מזון

ב.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.

### ד"ר הדסה צוקרמן

### אריזת מזון

ב.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 טוקסיקולוגיים. אריזת מזון ואיכות הסביבה.

### ד"ר דורון גולדברג

### ביוכימיה 1 חישובית

א.1021306 - 2.5 נ"ז

### 4 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

עקרונות ההפרדה בכרומטוגרפיה: שיטות כרומטוגרפיה, פילטרציה בגיל, מחליפי יונים, גיל 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-Menten.

## **ד"ר סולימאן חטיב**

## **ביוכימיה 1 תיאורטית**

**א. 1021304 - 2 נ"ז**

### **2 ש"ס הרצאה**

מבוא: חומצות אמינו וחלבונים, מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני של החלבון, מבנה רביעוני של חלבון, המוגלובין כמודל לחלבון אלסטרי 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.

## **ד"ר יעל חכם**

## **ביולוגיה של התא**

### **ד"ר ידיד איתמר**

**א. 1011221 - 3.5 נ"ז**

### **3 ש"ס הרצאה + 2 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 גולג'י, ליזוזומים, חללית פלסמלמה), השלד התוך תאי - פילמנטים ומיקרוטובולי. תנועה של ריסים ושוטונים. הגרעין (מבנה הכרומטין, כרומוזומים, מ-DNA לחלבון, מחזור חיי תא). המיטוכונדריון, הכלורופלסט והפלסטידות, דופן התא הצמחי.

## **פרופ' מרטין גולדווי**

## **גנטיקה מולקולרית**

### **פרופ' דני ברקוביץ'**

**1022207 - 2 נ"ז**

### **ד"ר דורון גולדברג**

### **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.

## הבטחת איכות ויישומה ברצפת ייצור

## גב' מלכה לדרייך

א. 210009-4 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

## ד"ר 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 אופייניים 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

## חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 (חדו"א)

## ד"ר אנטולי ספיבקובסקי

א. 1011101-3 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, משפט 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 אנטולי ספינקובסקי

ב. 1012102 - 4 נ"ז

### 3 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 פיאד שחיבר

א. 2032700 - 2 נ"ז

### 2 ש"ס הרצאה

דרישות קדם: ביוכימיה 1 (תיאורטית+ חישובית) ובמקביל לביוכימיה 2 (תיאורטית + חישובית). מזונות טבעיים שכיחים הגורמים להפרעות מטבוליות ופיזיולוגיות לבעלי רגישויות, צמחים רעילים, פטריות רעילות, רעלנים ואנטימטבוליטים טבעיים. חומרים גורמי סיכון, מוספי מזון: צבעי מאכל, חומרי טעם, מונעי גושים, חומרים אנטימיקרוביאליים, אנטיאוקסידנטים, חומרי כיבוש, מייצבים, עזרי ייבוש, מחליבים, מחמצנים, חומצות, בופרים, ממסים, פרופלנטים, דטרגנטים, מלחים. חומרים זרים במזון: קתיאונים ואניאונים רעילים, שאריות חומרי הדברה, קוטלי עשבים, דשנים, תרופות, חומרים שפרשו מאריזה. זיהומי מזון: בקטריאליים וטוקסינים. *mycobacterium*, *vibrionaceae*, *enterobacteriaceae*, *B.cereus*, *brucella*, *listeria*, *cocci*, יוצרי ספורות, אלרגנים שכיחים במזון: סוגים של פירות ים, רכיכות, דגים, ביצים, חלב, קטניות, ירקות, פירות, שוקולד, תמציות, חיידקים, פטריות, שמרים, צמחי מרפא, תבלינים. כלים אנליטיים בהתנסות או בצפייה: איסוף דוגמאות, מיצויים, מיקרודיפוזיה, טסטים ביוכימיים, תגובות צבע, שיטות אימונו אנזימטיות, כרומוטוגרפיות על משטחים דקים, GLC, HPLC, ספק טרופוטומטריה, אלקטרופורזה, MASS SPECTROMETRY.



**א. 2100037-2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

הקורס יעסוק בהפקה ושימוש באנזימים ותיפקודם. 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 טוקסיקולוגיים ובטיחותיים בשימוש בהם.

**יסודות הסטטיסטיקה + גיליון אלקטרוני**

**מר אמיל שיינפלד**

**ב. 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 התפלגות גן יחיד, חוקי מנדל התפלגות 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 א

א. 1012303 – 3.5 נ"ז

פרופ' יעקב ויה

ד"ר סולימאן חטיב

### 3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

עקרונות המבנה של תרכובות פחמן והתגובות האורגניות, מהות הקשר הכימי, תכונות אלקנים, כימיה של אלקנים, אלקנים טבעתיים, סטריאוכימיה - איזומרים אופטיים, הלואלקנים, התמרה נוקלאופילית מסוג  $SN_1$ ,  $SN_2$ , גורמים המשפיעים על סוג ההמרה, מנגנון התגובה. תגובות של אלמינציה. כוהלים - תכונות, כימיה של כוהלים, אתרים. אלקנים בלתי רוויים - אולפינים, תגובות של אולפינים, קשרים כפולים מצומדים. אלקינים (Alkynes). ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

## כימיה אורגנית ב

ב. 1012304 – 3.5 נ"ז

פרופ' יעקב ויה

ד"ר סולימאן חטיב

### 3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

אלדהידים וקטונים, חומצות קרבוקסיליות נגזרות חומצות קרבוקסיליות (אציל הלידים, אנהידרידים, אסטרים, אמידים). אמינים אלפיטיים, חומצות אמיניות, קשר פפטידי, חלבונים. סוכרים, תגובות של סוכרים. תרכובות ארומטיות - מושג הארומטיות, התמרה ארומטית אלקטרופילית, התמרה נוקלאופילית, הכוונה של מתמיר על כניסת מתמיר שני במערכת ארומטית, אפקט רוזנטיבי. אריל הלידים, פנולים, אמינים ארומטיים, נגזרות החומצה הבנזואית. תרכובות הטרוציקליות.

## כימיה וביוכימיה של המזון

ב. 222223 - 2 נ"ז

ד"ר עדי יונס

### 2 ש"ס הרצאה

מורכבות כימית ופזיקאלית 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 מאירד. 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 ופוטוסינתזה.

## כימיה וביוכימיה בהיבט הפונקציונלי

פרופ' יוסי קנר

2222227 - 4 נ"ז

### 4 ש"ס הרצאה

מטרת הקורס: להקנות ידע והבנה בכימיה וביוכימיה של רכיבי מזון פונקציונליים 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 פונקציונלי 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 פאולה בילנקי

1011301 - 6 נ"ז

### 5 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

סיכום מושגים יסודיים, תהליכים כימיים 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 ואנאורגנית: הרכב חומרים, ריכוזים, שיווי משקל כימי, חומצות ובסיסים, תמיסות בופר, קומפלקסציה, חמצון-חיזור.

## כימיה כללית ואנאורגנית - מעבדה

ד"ר ג'ורנו לבנת

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 הנדסית – טכנולוגית ויזמות

מר מיכאל רביב

ב. 2100015 - 3 נ"ז

### 3 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 (ש"פ) וניתוח מדרגי (Incremental), צורות ניתוח נוספות, סיכון ואי-ודאות, מודלים של פחת ושיקולי מס, ניתוח תחלופה (Replacement), אינפלציה ושינויי מחירים, שיקולים חשבונאיים, ניתוח כלכלי בסקטור הציבורי, הכנה של תכנית הייתכנות כלכלית.

### מבוא לחדו"א

ד"ר ולדימיר ספיבקובסקי

א. 1000001 – ללא נ"ז

מר אלכסנדר רואינסקי

### 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-שיווינונים, חזקות, שורשים ולוגריתמים, פונקציות: לינאריות, ריבועיות, חזקות, מערכית, לוגריתמים ופונקציות טריגונומטריות, חקירה של פונקציות מורכבות.

### מבוא לטכנולוגיה של מזון

ד"ר עדי יונס

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

## מיקרוביולוגיה וסניטציה של מזון

## ד"ר מאיר שליסל

ב. 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 ורעלים, 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

א. 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, ברני ודיפרנציאלי, תנאי סביבה והשפעתם על הגידול, גנטיקה-פנוטיפ וגנוטיפ, בקרה חיובית ושליטת, אופרון, מוטציות וחומרים מוטגניים. רקומבינציה בחיידקים, קונוגוציה, טרנסדוקציה, טרנספורמציה. חיידקים כגורמי מחלות, סיסטמטיקה.

## מעבדה במיקרוביולוגיה כללית

## פרופ' מרטין גולדווי

א. 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 לזווגני למחזור חיים ליטי, בפאג' בעל מוטציה רגישה לטמפרטורה ברפרסור.

## **מעבדה באנליזה של מזון א'**

**ד"ר לואי בשיר**

**ב. 2100023 - 2 נ"ז**

**4 ש"ס מעבדה**

לימוד והתנסות בשיטות אנליטיות לבחינת מרכיבים כימיים במזון הכוללים: מלחים, חומרים משמרים, צבענים, אנטיאוקסידנטים ותוספים סינטטיים. היכרות עם שיטות עבודה מגוונות, שיטות לניתוח והיכרות עם מגבלות של שיטות הבדיקה ואיתור גורמים לחוסר דיוק.

## **מעבדה באנליזה של מזון ב'**

**ד"ר לואי בשיר**

**א. 2100026 - 2 נ"ז**

**4 ש"ס מעבדה**

הרחבה והעמקה של לימוד שיטות אנליטיות מורכבות לבחינת גורמי המאקרו במזון: פחמימות, שומנים וחלבונים, בחינת ערכו הקלורי של המזון, התנסות והיכרות שיטות לבחינת איכות שמנים, כימות הכולסטרול ובחינת כלל הסיבים במזון. היחשפות וניתוח המרכיבים בהשוואה לתווית המזון והצהרות היצרן.

## **מעבדה בביוכימיה של המזון**

**ד"ר עדי יונס**

**ש. 2111114 - 2 נ"ז**

**4 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 בעקרונות טכנולוגיה של מזון**

**ד"ר פייגה מגזל**

**א. 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 הגיל 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.

**ד"ר אופיר בנימין**

**סדנה - פיתוח מוצרי מזון**

**ד"ר מאיר שליסל**

**ב. 2100014 - 4 נ"ז**

**ד"ר עינב קליגר**

**1 ש"ס הרצאה + 6 ש"ס מעבדה**

**ד"ר פיגה מגזל**

**מר רן פיורקו**

**גב' סמדר אסף**

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 תעשייה וקבוצות צרכנים), פורמולציה, תכנון תהליך הייצור, ייצור נסויי בשילוב מבחני התקבלות, בחירת אריזה ותכנון תויות, הערכה כלכלית (עלות הייצור, נפח השוק, תמחור, כדאיות). הצגת המוצר למקבלי החלטות. עם גמר הפרויקט תציג הקבוצה את עבודתה לפני משתתפי הקורס והמנחים ויערך דיון. יעשה מאמץ לקבל חסות התעשייה וכן תמיכה וליווי על ידי טכנולוגים מהתעשייה.

**פרופ' סגולה מוצפי**

**סמינר במדעי המזון**

**דר' פאולה פטישני**

**ד"ר אופיר בנימין**

**ב. 2100038 - 1.5 נ"ז**

**1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

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

**פרופ' נורית כרמי**

**עקרונות הביוסטטיסטיקה**

**א. 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 Tukey test.

## עקרונות הפיזיולוגיה

## גב' יום דין סבטלנה

ב. 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'

## מר' רן פיורקו

ב. 2100006-4 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 אופיר בנימין

א. 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. צינור, 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. יבוש סטטי בהסעה, יבוש 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 מייננת. שיטות משולבות. עקרון המשוכות. טכנולוגיות שימור חדישות בפיתוח: שימור היפרבארי, התפרקויות מתח גבוה, הארה. סורים בתעשייה.

### **ד"ר עינב קליגר**

### **עקרונות תופעות מעבר**

**222226 - 3.5 נ"ז**

### **6 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

מטרת הקורס הינה הקניית ידע הנדסי הרלוונטי לתחום המזון. הקורס יכול 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.

### **ד"ר אנדריאה שוכמן ספיר**

### **עקרונות תזונת האדם א'**

**גב' גליה הלל שפר**

**210002 - 2.5 נ"ז**

### **2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

ויסות צריכת מזון, מרכזי רעב ושובע. עיכול וספיגה כולל מבנה ותפקוד מערכת העיכול, הורמונים ואנזימי עיכול. הרכב גוף ושיטות לאומדן ההרכב. אנרגיה - צרכים (הקשר בין אנרגיה, חלבון, פחמימות ושומן), יחידות מדידה, מדדים אנטרופומטרים, קלורימטריה ישירה ועקיפה. חלבונים: מטבוליזם, ערך ביולוגי, דרישות לחלבון, מאזן חלבון, חומצות אמינו חיוניות. פחמימות: סוגיהן במזון, סיבים תזונתיים, הבקרה ההורמונלית במטבוליזם הפחמימות. שומנים: סוגי השומנים במזון, מטבוליזם הכולסטרול וליפופרוטאינים, חומצות שומן חיוניות. מינרלים וויטמינים - תפקידים, מבנה וצריכה.

## **עקרונות תזונת האדם ב'**

**ב. 2100022 - 2.5 נ"ז**

**ד"ר אנדריאה שוכמן ספיר**

**גב' גליה הלל שפר**

### **2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

פחמימות: סוגיהן במזון, עיכול וספיגה, פגמים תורשתיים. סיבים תזונתיים, הבקרה ההורמונלית במטבוליזם הפחמימות. שומנים: סוגי השומנים במזון, עיכול וספיגה של שומנים, מטבוליזם הכלסטרול וליפופרוטאינים, MCT. הבקרה במטבוליזם השומן וסוגי השומן בתזונה – הדגשים. חלבונים: ערך ביולוגי, דרישות לחלבון, מאזן חלבון, עיכול וספיגה, חומצות אמינו חיוניות ובלתי חיוניות, ספיגת חומצות אמינו ופפטידים, פגמים תורשתיים.

## **פיזיקה 1- מבוא**

**א. 1000018 – (ללא נ"ז)**

### **1.5 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל**

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. ייתן דגש על כתיבה מדעית נכונה, יחידות, חשיבות הניסוי ומקומו בפיתוח תיאוריה מדעית. כן יילמדו הנושאים אלגברה של וקטורים וקינמטיקה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

**ד"ר דוניטה כהן**

## **פיזיקה 1**

**א. 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

ב. 1012118-4 נ"ז

ד"ר יוסי אראל

### 3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

**זרמים:** 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

ב. 2100016-2 נ"ז

פרופ' סנאית תמיר

גב' פייגה מגזל

### 2 ש"ס הרצאה

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

### סדנא-כתיבה מדעית

א. 2266888-0.5 נ"ז

ד"ר פיאד שחיבר

### 1 ש"ס הרצאה

## **תכונות פיזיקליות של המזון**

**א. 2100007-3 נ"ז**

### **4 ש"ס הרצאה + 4 ש"ס תרגיל**

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.

## **פרופ' גיורא ריטבו**

## **תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית**

**1031309 - 3 נ"ז**

### **2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל**

הקדמה מתמטית: פונקציות רבות משתנים, נגזרות חלקיות. חוקי הגזים: גזים אידאליים, משוואת וון דר וולס, תורה קינטית של הגזים. חוק ראשון: עבודה, חום, אנרגיה פנימית, אנטלפיה, קיבולי חום, טרמוכימיה, חוק הס, חוק קירחוף, פונקציות מצב ודיפרנציאל שלם, אפקט ג'אול טומסון. חוק שני: תהליכים ספונטניים, אנטרופיה, מכונות והתקני חום, תהליכים שונים (קרנו, אוטו), חוק שלישי. שווי משקל כימי: אנרגיה חופשית, משוואת גיבס-הלמהולץ, פוטנציאל טרמודינמי, משוואת וונט הוף, קבוע שיווי המשקל והשימוש בו. קינטיקה כימית: ניטור קצב ריאקציה, חוקי קצב, סדר הריאקציה, חוקי קצב מוכללים, מנגנונים של תהליכים, משוואת ארניוס, מבוא לקטליזה (הומוגנית והטרורגנית). פזות ותכונות קולגטיביות: מצבי צבירה, דיאגרמת פאזות, משוואות קלאוזיוס וקלאוזיוס קלפירון, קבוע קריאוסקופי ואבוליוסקופי, חוק ראול וחוק הנרי.

## קורסי בחירה

ד"ר אוהד נריה

אחסון פירות וירקות

ב. 2099252 - 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

דרישות קדם: ביוכימיה, תורת המזון.

אריזת פרי באווירה מתואמת, פיתוח מודלים לאופטימיזציה של  $O_2$ ,  $CO_2$  ו- $H_2O$ . עמידות פרי בפני פתוגנים. פיתוח אמצעים להגברת עמידות הפרי באחסון. מנגנוני עמידות בפני ממחלות בפירות וירקות. אמצעים לבקרת תהליכי הזדקנות הפרי והירק. הארכת חיי מדף. יכלול הקורס ביקור במפעל מזון על מנת להכיר בשטח את היבטי איכות הסביבה שלו וכיצד הוא מתמודד עם השפעותיו על הסביבה.

ד"ר יצחק ויינשטיין

גוף האדם במאמצים גופניים

א. 2039937 - 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מטרות הקורס: למוד ולהבין את התגובות הפיסיולוגיות למאמצים גופניים.

סוגי מאמצים גופניים.

להכיר ולהבין תהליכי הסתגלות החלים במערכות שונות כתוצאה מאימון גופני.

לדעת באלו עקרונות יסוד אנו משתמשים כדי למדוד ולהעריך את היכולת הגופנית וכיצד אנו מאפיינים סוגי מאמץ שונים. להכיר את ההשפעות הבריאותיות והסביבתיות של הפעילות הגופנית. נושאי הקורס: מעברי אנרגיה במנוחה ובמאמץ: מערכות הספקת אנרגיה, התאוששות ממאמצים גופניים, מערכת שרירי השלד במנוחה ובמאמץ – השפעה של אימונים, גופניים, מערכת הלב כלי הדם במאמצים, מערכת הנשימה במאמצים, יעילות של ביצוע מאמצים גופניים שונים, הבטים בריאותיים של ביצוע מאמצים גופניים.

## **היבטים בתעשיית המשקאות האלכוהוליים**

**ד"ר עדי יונס**

**ב. 2100046 - 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

קורס מבוא זה מציג בפני הסטודנטים היבטים מדעיים, טכנולוגיים ותרבותיים בתעשיית המשקאות האלכוהוליים, תוך חשיפה למושגים ומונחים בתחום.

יין: זני ענבים והשפעתם על מאפייני היין, מרכיבים כימיים טבעיים של התירוש ותוספים, טכנולוגיות יצור של יין אדום, לבן ורוזה, יינות קינוח (מחוזקים ומתוקים): המתקת היינות, שרי, יינות תוססים, בירה: מרכיבי הבירה הטבעיים ותוספים, אנזימים בבירה ופעולתם, הבדלים בין בירות שעורה לבירות מחיטה, חבית או פחית, טכנולוגיה של יצור בירה (אייל, לאגר ובירות בלגיות), טכנולוגיה של תהליך זיקוק,

**חומרי טבע וצמחי מרפא**

**פרופ' יעקב ויה**

**א. 1031522 - 2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה**

חקר צמחי המרפא והתבלין, חשיבות המחקר האתנובוטני-אתנופרמקולוגי, שיטות המחקר באתנופרמקולוגיה, המחקר הפיטוכימי: מטבוליטים משניים בצמחים: הטרפנואידים שמנים אתריים, הססקוויטרפנים הלקטוניים והקרדנולידים, פנולים, תרכובות מכילות אטום חנקן, מנגנון הפעולה הפרמקולוגי. חומרים משניים בצמחים וביטויים ביחסי הגומלין צמח-בעל חיים. סיור בחווה ניסיונית (נווה יער), במעבדה להפקת חומרים צמחיים בעלי פעילות ביולוגית-רפואית וקוסמטית, ובמפעל לייצור תבלינים.

**טכנולוגיית אפייה**

**גב' צימרמן פנינה**

**א. 2100082 - 1 נ"ז**

**1 ש"ס הרצאה**

תכונות פונקציונאליות של חומרי הגלם העיקריים, חומרי עזר ומשפרים, מערכות תפיחה וריאקציות כימיות בתהליך האפייה. מוצרי מאפה שונים\* - סקירת טכנולוגיות, תהליכים וסוגי ציוד (לישה, עיצוב, אפייה, קרור ואריזה), בעיות וסוגיות טכנולוגיות – התמודדות תוך כדי תהליך. פיתוח וחדשנות באפייה (ייזום וביצוע, Scale-up, ממעבדה לקו - כיצד בוחרים ציוד תעשייתי מתאים).

**1 ש"ס**

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 החלקים העיקריים בבקר ובעופות. תוספים: מים, פוספטים, מלחים, הידרוקולואידים, חלבונים, קרבוהידרטים, סיבים, ציטריים, מגבירי טעם, תבלינים וחומרי טעם וריח, עשן ועשן נוזלי, צבעים, אנטיאוקסידנטים, אמולסיפריים, GDL, אלרגנים. כבישת בשר בעזרת ניטריט: ריאקציה 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, HACCP, food safety, חומרי שימור ותהליכי שימור (בישול – F-value, צינון, החמצה וייבוש / AW)

**טכנולוגיית של שמנים במזון****ד"ר לואי בשיר****1 ש"ס**

מבנה כימי של שמנים ושומנים. תכונות כימיות ופיזיקליות ומיון של שמנים ושומנים לקטגוריות. תהליכי הפקה, מיצוי, סינון וזיקוק שמנים. תהליכים בייצור ועיבוד שמנים, הידרוגנציה, טיגון, מעבר חום. אחסון שמנים, שימוש בנוגדי חמצון, בדיקות איכות של שמנים. מטרות הקורס הן הקניית ידע בנושא מיצוי והפרדות של שמנים, בהיבטים טכנולוגיים של שמנים במזון, והיכרות עם שיטות לבדיקת איכות של שמנים (פרמטרים כגון: מספרי חומצה, פראוקסיד, יוד, סיבון, והיכרות עם נושא הסנסוריקה והאורגנולפטיקה בתעשיית שמן הזית).

**טכנולוגיות תסיסה וביוריאקטורים****ד"ר חסן עזאיזה****2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל (מהחוג למדעי הסביבה)**

הקורס משלב לימוד תיאורטי בנושא תהליכי התסיסה בשילוב עם קורס המעבדה המאפשר לסטודנטים להתנסות בתהליכי תסיסה. הקורס מדגיש את הצורך בראייה כוללת של השימוש במערכות תסיסה בביוטכנולוגיה ואת האספקטים היישומיים. הסטודנטים יידרשו לחיפוש מקורות באינטרנט לשם השלמת המידע והגשת מטלות ובסיומו הגשת עבודת סיום (במקום מבחן) שמתארת הקמת מפעל בביוטכנולוגיה. החלק התיאורטי יסביר: גידול מבוקר של תאים, דרישות תזונתיות ותנאים סביבתיים לגידול מיקרואורגניזמים שונים (חיידקים, פטריות, שמרים), קינטיקה של גידול, מרכיבי מצע המזון, הכנת ושימור מצע, עיקור רציף ומנתי ותמותה תרמית. הפרמנטור: מבנה, תפעול ובקרה, ערבול, חימום-קירור, קצף, מעבר חמצן וגזים, מזרע ותרבות, מעקב אחר ביומסה ותוצרים. פרמנטורים לתסיסה אירובית ואנאירובית, בתהליך מנתי ורציף. תהליכי קבלת תוצרים בתסיסה, כולל המערכות הנלוות.

דוגמאות לתהליכי תסיסה תעשייתיים. במסגרת הקורס יתקיים ביקור במפעלים ביוטכנולוגיים מובילים בישראל ויתקיימו סיורים משותפים עם הקורס למיקרוביולוגיה תעשייתית.

**פרופ' גיורא ריטבו**

**כימיה אנליטית מכשירית**

**ב. 1031307-2 נ"ז**

**2 ש"ס הרצאה (מהחוג למדעי הסביבה)**

עקרונות המדידה, מהות ומקור שגיאות מדידה, משמעות הנתונים הנמדדים. מבוא לספקטרוסקופיה: קרינה אלקטרומגנטית, תכונות גל, ספקטרום, בליעה של קרינה, רמות אנרגיה, חוק בר-למברט, פליטה פלורסנציה, מבנה מכשירים שונים. ספקטרוסקופיית VIS-UV: משמעות הבליעה בתחום, מעברים אלקטרוניים, גורמים המשפיעים על הבליעה בתחום, השפעת הממס, סטיות מחוק ברלמברט, תערובות של חומרים. ספקטרוסקופיית IR: תנודות מולקולריות, סימטריה, מעברים ויברציוניים, חוקי ברירה, שיטת מדידה (FTIR) משמעות הספקטרום הנמדד (אינטרפרטציה), זיהוי קבוצות פונקציונליות. בליעה אטומית וספקטרומטריה להבה: בליעה מול פליטה, השפעת הטמפרטורה, הפרעות הדדיות, FP, AA, ICP, פלואורסנציה: תהליכי דעיכה, פוספורסנציה, פלואורסנציה מאוחרת, מעברי אנרגיה, לייזרים. ספקטרוגרף מסות (MS), MS ברזולוציה גבוהה. NMR ספין הגרעיני, תהליכי דעיכה, הסט כימי NMR של Si או C. הקורס יכול סיור של יום שלם למעבדות בהם ניתן יהיה להתרשם מהציוד. הסיור הוא חובה.

**ד"ר אופיר בנימין**

**מדעי החלב**

**ב. 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 העיקריים 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.



2 ש"ס הרצאה

דרישות קדם: ידע בסיסי בגנטיקה ובביוכימיה

הקניית ידע נרחב במדע חדשני נוטריגנומיקה ונוטריגנטיקה שיאפשר הבנה לעומק של תוצאות מחקרים בתחום ויישומן בייעוץ ועיצוב תפריט אישי המתבסס על אספקטים גנטיים. דיון בייעוץ תזונתי מבוסס בסיס גנומי האם הוא ריאלי כיום? הכרת אנליזות מחקר חדשניות בתחום הגנום האנושי והשפעתן על הבנת הקשר בין תזונה וביטוי גנים. השפעת תזונת האדם על עצמו ועל התורשה. הכרת התהליך התעשייתי לפיתוח מזונות פונקציונלים (מהגנום לצלחת).

ד"ר בני טל

מזון פונקציונלי - נוטראסיאוטיקלים

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 ומאיך 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 medicine ו personalized diet.

ש. 2100043 – 4 נ"ז

מטרת הפרוייקט: התמודדות עצמאית עם בעיה מחקרית

פרוייקט זה מתבצע כעבודת מחקר עצמאית הנערכת על ידי הסטודנט במעבדות מרצי החוג, מעבדות מחקר במוסד אקדמי מוכר אחר, במוסד מחקרי יישומי, המחקר מתבצע בדרך כלל בין שנת הלימודים השנייה לשישית.

**פרקים נבחרים בתורת המחלות**

**ד"ר שלמה שפירא**

א. 1099921 - 3 נ"ז

**3 ש"ס הרצאה**

הגדרת המחלה והתהליך הפתולוגי; הדלקת תהליכי הרס וריפוי ברקמות השונות; מחלות זיהומיות; מחלות הלב וכלי הדם; מחלות מערכת הנשימה והאוזרור; מחלות מערכת העיכול והכבד; מחלות מערכת העצבים ההיקפית והמרכזית; מחלות מערכת התנועה (שלד ושריר); מחלות מערכת הכליות ואיסוף השתן; מחלות מערכת המין והפוריות; מחלות הנובעות מהשפעת גורמים חיצוניים.

**פרקים נבחרים בתזונה מונעת לסרטן**

**ד"ר ג'מאל מחאג'נה**

ב. 2039926 - 2 נ"ז

**2 ש"ס הרצאה**

**דרישות קדם:** ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנטיקה מולקולרית. הקורס יעסוק בתיאור עובדות בסיסיות על סרטן, תהליכים מולקולריים, מאפייני התא הסרטני והגידול הסרטני. שיבושים בבקרת מחזור התא. אונקוגנים, תהליכי העברת סיגנלים וסרטן, ממצאים אפידמולוגיים ושכיחות סוגי סרטן באוכלוסיות שונות. בנוסף, הקורס יעסוק בהשפעתן של מרכיבי מזון שונים על תהליכים מולקולריים ותהליכי העברת סיגנלים אשר יביאו למניעה, ריפוי ובמקרים מסוימים גם להשרית סרטן.

**תהליכים ביוטכנולוגיים בייצור ביוכימיקלים**

**ד"ר בני טל**

ב. 1039988 – 2 נ"ז

**2 ש"ס הרצאה (מהחוג לביוטכנולוגיה)**

במסגרת הקורס ידונו הנושאים הבאים: המבנה של ביוכימיקלים, מסלולים מטבוליים, מיקרואורגניזמים לייצור המטבוליטים, שיטות ייצור, הנדסה מטבולית ובקרה גנטית. תוך דגש על הנושאים הבאים: חומצות אורגניות, חומצות אמיניות, טוקסינים מיקרוביאליים, חומרי

הדברהביולוגיים, ויטמינים, חומרים אנטיביוטיים, פוליאולים (ממתיקים), ביופולימרים למזון, ביופולימרים לתעשייה ולרפואה, חומרי טבע מאצות.