

40

לימודים לתואר שני (M.Sc.) בביוטכנולוגיה במסלול עם תזה ובמסלול ללא תזה שנה"ל תש"פ

פרופ' רחל אמיר

ראש התכנית:

חברי הסגל האקדמי

פרופ' רחל אמיר, פרופ' יעקב פיטקובסקי, פרופ' גיורא ריטבן,
פרופ' איגי ליטאור

פרופסור מן המניין:

פרופ' דני ברקוביץ', פרופ' מרטין גולדווי, פרופ' גידי גרוס, פרופ'
ערן דביר, פרופ' סגולה מוצפי, פרופ' ג'מאל מחאגינה

פרופסור חבר:

ד"ר דורון גולדברג, ד"ר שריאל היבנר, ד"ר אלון מרגלית, ד"ר
איתי שרון, ד"ר חגי שמש

מרצה בכיר:

ד"ר יגאל בר-אילן, ד"ר איתמר ידיד, ד"ר גריגורי יום-דין, ד"ר
יהורם לשם, ד"ר יונתן פוירמן

מורים מן החוץ:



תכנית ללימודי תואר שני (מוסמך M.Sc.) בביוטכנולוגיה, במסלול עם תזה

מבוא

המחקר הביוטכנולוגי ויישומיו בענפי הרפואה, התעשייה, החקלאות והסביבה מתפתחים בקצב מהיר. התחום הופך למורכב ומתוחכם, ודורש מן העוסקים בו מסד ידע מקיף ומעמיק במדעי החיים והטבע, הרפואה, הכימיה והביולוגיה המולקולרית, בצרוף קשת רחבה של מיומנויות טכניות ושליטה במכשור משוכלל, ויכולת לעבד ממצאים, לנתחם ולתארם בשפה מדעית תמציתית ובהירה. על אלה באה לענות התכנית למסלול עם תזה, שגובשה במטרה להכשיר מועמדים ללימודי המשך לקראת תואר דוקטור. כמו כן התכנית מיועדת להכין כוח עזר למעבדות מחקר במוסדות אקדמיים ולהכשיר חוקרים במעבדות של בתי חולים ומוסדות ציבור ואנשי צוות במו"פ ובקווי ייצור בחברות ביוטכנולוגיות. ההיקף והתוכן של עבודת התזה הוא כמקובל במוסדות להשכלה גבוהה בישראל, והקורסים שנבחרו לתכנית מכסים טווח רחב של נושאים מתקדמים בביוטכנולוגיה, תוך הדגשת הרלוונטיות לתמורות ולחידושים בענף. כמו כן חלק גדול יחסית מהקורסים בתוכנית מקנים כלים ושיטות יישומים ויכולת להתמודד עם אתגרי המחקר.

תכנית הלימודים

משך הלימודים, לסטודנטים שיקדישו את כל זמנם ללימודים ולא יידרשו ללימודי השלמה, הוא שנתיים מלאות (4 סמסטרים). תכנית הלימודים תכלול קורסי חובה וקורסי בחירה. על כל סטודנט לצבור 30 נ"ז בקורסים, מתוכן 24 בקורסי חובה ועוד 6 בקורסי בחירה. עבודת התזה תתבצע באחת מהמעבדות השותפות בתכנית במשך שנתיים. הסטודנט יתחיל בביצוע העבודה כבר מן הסמסטר הראשון. בתום הסמסטר הראשון הוא יגיש את הצעת המחקר באישור המנחה/מנחים, לאישור ראש התכנית של התואר השני. בתום הסמסטר השני, ייכתבו מרבית פרקי המבוא, שיטות וחומרים והתוצאות שנצברו עד מועד זה. בתחילת שנת הלימודים השנייה, תוגש טיוטא ראשונית של התיזה, הכוללת את התוצאות שנצברו עד למועד זה וכן תכנית מפורטת לשנת המחקר השנייה עם לוח זמנים למנחה, למנחה השותף (באם קיים) ולועדה המלווה ותתקיים ישיבת דיון בממצאים ובתוכנית. סטודנטים שלא יעמדו במשימות אלו תשקל העברתם לתואר שני נלמד (הכוללת הפסקת מלגה).



על עבודת המחקר להקביל באיכותה ובהיקפה לפרסום מדעי אחד לפחות בעיתונות מדעית ברת-שיפוט.

סטודנטים הפורשים את לימודי התואר השני יידרשו להגיש את התזה לא יאוחר מתום ארבע שנים מתחילת לימודיהם, ובשום מקרה לא יוכלו להשתתף בתכנית יותר מחמש שנים.

באחריותו הבלעדית של כל סטודנט לוודא כי צבר את מספר נקודות הזכות הדרוש להשלמת החובות ולקבלת התואר.

החוג רשאי בכל עת לבצע שינויים בתכנית הלימודים וליידע על כך את הסטודנטים.

דרישות אקדמיות במסלול עם תזה

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 24 נ"ז בקורסי חובה ועוד 6 נ"ז בקורסי בחירה, ובסה"כ 30 נ"ז. נקודות הזכות בקורס תוענקה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורס הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, אשר לא יקנה נקודות זכות. לא כל קורסי הבחירה יינתנו מדי שנה, והסטודנטים יפרסו את בחירתם מדי שנה בכפוף להיצע הקורסים בכל סמסטר ולמערכת השעות. תכנית הקורסים מפורטת בטבלאות אשר בהמשך.

עבודת התזה

נושא המחקר ייקבע על ידי הסטודנט עם מנחה המחקר. והוא צריך להתחיל בביצועו כבר עם תחילת הסמסטר הראשון של התכנית. עבודת התזה תוגש בתום שנתיים מתחילת העבודה. הסטודנט יגיש תזה בקובץ וורד, במידת הצורך יגיש גם את התזה בצורת חוברת. לאחר אישור התזה ע"י המנחה היא תישלח להערכה ע"י שני בוחנים. הבוחנים יעריכו הן את תוכנם ואיכותם של המחקר ושל התזה הכתובה והן את יכולתו של הסטודנט להגן עליהם בבחינה בעל פה. הציון על התזה יהווה 60% מן הציון הסופי בתכנית. על הסטודנט להשיג ציון של 75 לפחות, הן על העבודה הכתובה והן על הבחינה בעל פה. ערך הממצאים המדעיים יהיה תואם לפחות למאמר מדעי אחד בעיתונות, עם שיפוט בתחום עבודת התזה.

הפסקת המחקר / לימודים.

על אלה יוכלו להמליץ:

1. ועדת המעקב של התוכנית, אם זו תמצא כי הסטודנט לא עומד בדרישות הלימודים.
 2. מנחה עבודת התזה, אם ימצא כי התנהלות הסטודנט במעבדה איננה הולמת או כי איננו מתקדם בתוכנית המחקר מסיבות התלויות בו בלבד.
 3. סטודנט שנכשל פעמיים בקורס חובה חוגי יופסקו לימודיו בחוג.
- בהתקיים נסיבות מיוחדות, וזאת על פי החלטת ראש התכנית, יהיה הסטודנט רשאי להירשם שוב לקורס האמור ולהמשיך את לימודיו בתנאים שיקבע החוג/תכנית.

במידה שיישקלו הפסקת לימודים או מעבר למסלול הנלמד, יזומן הסטודנט לשיחה. סטודנט שיופסקו לימודיו בתכנית יחויב בהחזר שכר לימוד ומלגת קיום על פי נוהל מלגות.

בנוסף, סטודנט שיחליט לסיים את עבודת המחקר בשלבי המחקר עצמו, יחויב בהחזר שכר לימוד ומלגת קיום על פי נוהל מלגות.

סיום הלימודים וזכאות לתואר

סטודנט שצבר את סך נקודות הזכות הדרוש בקורסי החובה ובקורסי הבחירה ועמד בהצלחה בכל מרכיבי הבחינה של עבודת התזה, וסיים את הלימודים בציון ממוצע של 75 ומעלה, יהיה זכאי לתואר.

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 40%

ציון על העבודה הכתובה 30%

ציון הבחינה בעל פה 30%

תכנית ללימודי תואר שני (מוסמך M.Sc.) בביוטכנולוגיה, במסלול ללא תזה

מבוא

התכנית חותרת לשילוב אופטימלי בין הענקת תשתית עיונית ומעשית מקיפה, הנחוצה להבנה ולהתמצאות בביוטכנולוגיה העכשווית על ענפיה השונים, לבין הכשרה מעשית מועילה, הכוללת גם לימוד של מכשור וטכניקות מתקדמים, ביצוע ניסויים וכתובת דו"חות,

והתמודדות עם האתגרים האינטלקטואליים והמעשיים הכרוכים במחקר מדעי ובהצגתו. גישה זו תבוא לביטוי במערך קורסים מגוון ובהתנסות מעשית בפרויקט מחקר.

תכנית הלימודים

לסטודנטים שיקדישו את כל זמנם ללימודים ולא יידרשו ללימודי השלמה, תיפרס התכנית על פני שנתיים אקדמיות (4 סמסטרים). על כל סטודנט לצבור 48 נ"ז לפי הפירוט הבא: 42 נ"ז בקורסים, מתוכן 24 בקורסי חובה ועוד 18 בקורסי בחירה, ו-6 נ"ז בפרויקט מחקר מסכם, שיבוצע עד תום לימודיו ובו ישקיע הסטודנט לפחות עשרים וארבע שעות בשבוע לאורך כל הסמסטר. פרויקט המחקר יתבצע במעבדות המחקר השותפות לתכנית או במעבדות מחקר במוסדות אקדמיים מוכרים אחרים. עם סיום הפרויקט יגיש הסטודנט עבודה מסכמת בכתב, עליה ייבחן גם בע"פ. באחריותו הבלעדית של כל סטודנט לוודא כי צבר את מספר נקודות הזכות הדרוש להשלמת החובות ולקבלת התואר. החוג רשאי בכל עת לבצע שינויים בתכנית הלימודים וליידע על כך את הסטודנטים.

דרישות אקדמיות במסלול ללא תזה

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 24 נ"ז בקורסי חובה ועוד 18 נ"ז בקורסי בחירה, ובסה"כ 42 נ"ז בקורסים, בנוסף ל-6 נ"ז בפרויקט המחקר. נקודות הזכות בקורס תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורס הוא 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור לפני תחילת הפרויקט קורס בטיחות במעבדה המתקיים כל שנה בסמסטר הראשון. קורס זה אינו מקנה נקודות זכות. לא כל קורסי הבחירה יינתנו מדי שנה. הסטודנטים יפרסו את בחירתם מדי שנה, בכפוף להיצע הקורסים בכל סמסטר ולמערכת השעות. תכנית הקורסים מפורטת בטבלאות שבהמשך. רשימת הקורסים המוצעים במסלול זהה לרשימת הקורסים המוצעים במסלול התזה.

פרויקט מחקר

במסגרת זו יבצע הסטודנט בסמסטר הרביעי (האחרון) ללימודיו פרויקט מדעי או פיתוחי, שיעסוק בשאלה מחקרית הכרוכה בעבודת המחקר או הפיתוח השוטפת של המעבדה. לאורך כל הסמסטר יקדיש הסטודנט לפרויקט זה לפחות 24 שעות שבועיות (כ- 3 ימי עבודה מלאים) ועמידה בכל המטלות תזכה אותו ב-6 נ"ז. עם תחילת הפרויקט יגיש הסטודנט לראש התכנית, הצעת מחקר מקוצרת הכוללת רקע, מטרת המחקר, חומרים ושיטות ומקורות ספרות אפשריים. עם סיום הפרויקט יכתוב הסטודנט עבודה סמינריונית שתכלול את תיאור השאלה המחקרית או נושא הפיתוח, הן בהקשר של המחקר הרחב יותר המתבצע במעבדה והן בפרספקטיבה של הידע הכללי, פירוט השיטות, מהלכי הניסויים ותוצאותיהם, ודיון בתוצאות שהושגו. ראש המעבדה חייב לאשר בחתימה את העבודה הסמינריונית לפני הגשתה. הסטודנט ייבחן על עבודה זו לחוד על ידי שני חברי סגל המשתתפים בתכנית לתואר השני. הציון על פרויקט המעבדה יורכב מהערכת העבודה הסמינריונית (50%) ומן הבחינה בעל פה (50%). על הסטודנט להשיג ציון של 75 לפחות בכל אחד מהמרכיבים הללו.

מעבר ממסלול ללא תזה למסלול עם תזה –

על הסטודנט המבקש לעבור למסלול מחקרי להעביר בקשה מיוחדת למזכירות התכנית ולמצוא מנחה למחקר.

סטודנט זכאי לעבור ממסלול נלמד למסלול מחקרי בהתקיים אחד משני התנאים הבאים:

1. עומד בתנאי קבלה למסלול מחקרי (אך לומד במסלול נלמד), ונמצא לו מנחה לתזה
2. סיים בשנתו הראשונה ללימודיו 24 נ"ז בקורסי חובה בציון ממוצע של 85 ומעלה. מעבר למסלול מחקרי מותנה בהעברת הבקשה למעבר שני סמסטרים לאחר תחילת הלימודים במסלול הנלמד, בלבד. הסטודנט יגיש את עבודת התזה שלו 18 חודש לאחר המעבר למסלול המחקרי.
3. היכולת לקלוט סטודנטים מנלמד למחקרי תלויה במצב ההרשמה לתוכנית ואין מחויבות לקלוט את הסטודנט לתואר מחקרי, גם אם עמד בתנאי הקבלה.

הפסקת לימודים

סטודנט שנכשל פעמיים בקורס חובה חוגי יופסקו לימודיו בחוג. בהתקיים נסיבות מיוחדות, וזאת על פי החלטת ראש התכנית, יהיה הסטודנט רשאי להירשם שוב לקורס האמור ולהמשיך את לימודיו בתנאים שיקבע החוג/תכנית. על הפסקת לימודים במסלול הנלמד תוכל להמליץ ועדת המעקב, אם תמצא כי הסטודנט לא עומד בדרישות הלימודים. במידה שתישקל הפסקת לימודים יזומן הסטודנט לשיחה.

סיום הלימודים וזכאות לתואר

סטודנט שצבר את סך נקודות הזכות הדרוש בקורסי החובה ובקורסי הבחירה ועמד בהצלחה בעבודת הסמינריון המחקרי וסיים את הלימודים בציון ממוצע של 75 ומעלה, יהיה זכאי לתואר.

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 80%.

ציון פרויקט המחקר 20%.

רשימת הקורסים:

(רשימת הקורסים זהה בשני המסלולים)

<u>שם הקורס</u>	<u>ש"ס</u>	<u>נ"ז</u>	<u>שם המרצה</u>
קורסי חובה בסמסטר א'			
בטיחות במעבדה	2	-	ד"ר יגאל בר-אילן
רפוי גנטי	2	2	פרופ' דני ברקוביץ'
ביוטכנולוגיה של צמחים	2	2	פרופ' רחל אמיר
סטטיסטיקה לביולוגים	3	2.5	ד"ר חגי שמש
סמינר ראשון- הצעת מחקר	2	2	ד"ר איתמר ידיד
R תוכנת	1	2	ד"ר שריאל היבנר
***בחירת חובה: יש לבחור אחד משני הקורסים הבאים:			
גישות אימוניות לתרופות חדשות	2	2	פרופ' גידי גרוס
אקולוגיה של בתי גידול לחים	2	4	פרופ' איגי ליטאור + ד"ר
<u>ידידה קפלן</u>			
סה"כ	16	12.5	
קורסי חובה בסמסטר ב'			
היבטים עסקיים בביוטכנולוגיה	2	2	ד"ר גריגורי יוס דין
**ביואינפורמטיקה למתקדמים	2	1.5	פרופ' דני ברקוביץ'
סמינר בכתבה מדעית	2	2	פרופ' רחל אמיר
ביוכימיה של חלבונים ואנזימים	2	2	ד"ר דורון גולדברג
שיטות ספקטרוסקופיה אנליטית	2	3	פרופ' גיורא ריטבו
***בחירת חובה: יש לבחור אחד משני הקורסים הבאים:			
גנטיקה כמותית ואוכלוסייתית	2	2	ד"ר שריאל היבנר
הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן	2	2	פרופ' ג'מאל מחאגינה
סה"כ	12	14.5	



			קורסי בחירה בסמסטר א'
שם המרצה	נ"ז	ש"ס	שם הקורס
פרופ' דני ברקוביץ'	2	2	גנטיקה מולקולרית של האדם
פרופ' סגולה מוצפי	2	2	ביוטכנולוגיה של פטריות
ד"ר אדם צ'פמן*	4	5	שיטות נומריות למדעי המים
			קורסי בחירה בסמסטר ב'
פרופ' מרטין גולדווי	2	2	שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי
פרופ' ערן דביר	2	2	שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה
ד"ר יונתן פוירמן	1	1	קריאה מדעית מודרכת

* הקורס הינו קורס של החוג לתואר שני במדעי המים במסגרתו נלמדת תוכנת ה MatLab

** מומלץ ללמוד בשנה השנייה, באם הקורס "ביואינפורמטיקה" לא נלקח בתואר הראשון.
 *** הרישום לקורסים של בחירת חובה ייחסם לאחר 15 סטודנטים, לכן כל הקודם זוכה.

קורסי בחירה נוספים בתכנית

באישור ראש התכנית, ניתן לקחת קורסי בחירה מהתכנית ללימודי תואר שני בתזונה ובמדעי המים.

באישור ראש התכנית, סטודנטים במסלול נלמד יוכלו ללמוד עד 6 נ"ז קורסי בחירה רלוונטיים עבורם, מקורסי הבחירה של שנה ג' מהחוגים לתואר ראשון, ובתנאי שלא למדו אותם בעבר.

פירוט הקורסים

הקורסים מסודרים לפי א"ב וכוללים את שם המרצה, מספר שעות הלימוד ומספר נקודות הזכות של כל קורס ותיאור מקוצר של פרשית הלימוד (סילבוס).

קורסי חובה

פרופ' איגי ליטאור

ד"ר ידידיה קפלן

אקולוגיה של בתי גידול לחים

6420033 - 2 נ"ז

4 ש"ס הרצאה + סיורים + תרגיל

לתת לתלמידה כלים איכותניים וכמותיים להבנת גורמים ותהליכים אקולוגיים במקווי מים בדגש על נחלים, בריכות, הצפה מחדש (אגמון החולה) ואגנים ירוקים. הקורס ינצל את מיקומה של המכללה בארץ פלגי מים ע"מ לחשוף את התלמידה למארג המורכב של בתי גידול לחים והאינטראקציות בין בתי גידול אלה לטובב, קרי חקלאות אינטנסיבית, תיירות, ושינוי יעוד קרקע.

ד"ר יגאל בר אילן

בטיחות במעבדה

4010001 - ללא נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס יכול ללימוד דרכי הערכת הסיכונים במעבדה. הכרת גורמי הבטיחות במדינת ישראל בכלל ובאקדמיה בפרט. בקורס תילמד הסכנה מדליקות ותיעשה הכרות מעמיקה עם מחסן הכימיקלים התקני, כולל היכרות עם חומרים מסוכנים (חמ"סים) ודרכי הטיפול בהם ואחסונם. יילמדו הסיכונים מקרינה מייננת ומחומרים ביולוגיים וכימיים, ויושם דגש על המבנה הנכון של המעבדה הכימית/ביולוגית. יילמדו נהלי הבטיחות במעבדה. בכל שלבי הלימוד יודגשו הסיכונים מכל גורם, גרמי אחסון והגנה ותגובה בעת אירועי אמת, סילוק חמ"סים. תלמד שיטת ההכנה של תכנית בטיחות למעבדה.

ביואינפורמטיקה למתקדמים

4020009 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

פרופ' דני ברקוביץ'

הקורס יעסוק בנושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה, תחום המהווה נקודת השקה בין מדעי החיים ומדעים מדויקים. הקדמה בתחומי הביוטכנולוגיה וסיום פרויקט הגנום האנושי יצרו מידע ביולוגי רב האגור במאגרי מידע, שניתן לנתחו בעזרת כלים ביואינפורמטיים מגוונים שפותחו במקביל על ידי אנשי מדעי המחשב. במהלך הקורס יתוודעו הסטודנטים למגוון כלים חישוביים המיועדים לניתוח רצפי דנ"א וחלבונים ולמאגרי נתונים המכילים רצפים אלה. לימוד הכלים יעמיק מעבר לרמת המשתמש הפשוט, זאת על מנת להכיר את מגבלות הכלים ולאפשר למשתמש בהם מידה של ביקורתיות בבחירת הפרמטרים ובניתוח התוצאות. במהלך הקורס יושם דגש על הצד המעשי של שימוש בכלים מתקדמים. הקורס יכלול הרצאה ותרגול שיינתנו בכיתה המחשבים.

ביוטכנולוגיה של צמחים

4010004 - 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

פרופ' רחל אמיר

בקורס נלמד איך ניתן ליצור צמחים מהונדסים ומה החשיבות של מקטעי ה DNA השונים בתוך הקונסטראקט הבינארי כדוגמת פרומוטור, טרמינטור, רצפי הכוונה ועוד. נרחיב על החשיבות של צמחים אלו למחקר ולביוטכנולוגיה. ניתן כמה דוגמאות כמו צמחים עמידים בפני מחלות, חרקים, וירוסים, עשבים רעים, קור ועקות נוספות ונראה את הפוטנציאל של השיטה. נלמד כיצד ניתן להחדיר גנים זרים לצמחים וכיצד ניתן להגביר ביטוי או להשתיק ביטוי של גן בצמחים. באיזה שיטות נבדקים הצמחים הטרנסגניים? Western blot, quantitative real time PCR, metabolic profile. מה ניתן ללמוד בעזרת גן מדווח? מה לימדו אותנו פרויקט הריצוף של גנומים צמחיים כדוגמת הארבידופסיס והאורז. מהו העידן הפוסט-גנומי וכיצד לומדים את הקשר בין גן לפונקציה, Forwards and reverse genetics. כיצד ניתן להשתמש ב T-DNA ובטרנספוזומים כדי לאתר גנים חדשים בצמחים. Gene machine ו-activating tagging.

ד"ר דורון גולדברג

ביוכימיה של חלבונים ואנזימים

4020012 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס יעסוק בחקר הקשר שבין הרכב החלבון ומבנה לבין פעילותו הביולוגית ובהבנת המבנים והמנגנונים הקשורים בפעילותם של אנזימים. נושאי הקורס: תכנון מערכות ניסויים לפענוח מבנה החלבון, הרכבו, גודלו וצורתו, קביעת רצף חומצות האמינו, סינתזה, חיתוכים, מודיפיקציות ומוטציות נקודתיות להכרת המבנה, הקונפורמציה ופעילות החלבון, קריסטלוגרפיה וקביעת מבנה תלת-ממדי בעידן המחשב, שפרונים, דגרדציה של חלבונים, מ-RNA לחלבון, אנזימים: מנגנונים, קינטיקה, מרכזים אקטיביים, עיכוב והכרה מולקולרית, שלבי ניקוי, הפרדה ואפיון האנזים/המעכב תוך שימוש במסננים מולקולריים, כרומטוגרפיות זיקה ואחרות, מחליפי יונים, אלקטרופורזה, שיטות אימוניות ועוד, חישובים קינטיים ומדדים נוספים לאפיון האנזים.

פרופ' גידי גרוס

גישות אימוניות לתרופות חדשות

4010003 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס יעמוד על הפוטנציאל הגלום במערכת החיסון כמכלול וברכיבים בודדים שלה לשם יצירת כלים טיפוליים אשר עשויים לתת מענה למחוללי מחלות ולמצבים פתולוגיים שונים. הקורס יעסוק תחילה ברכיבים ובמנגנונים שונים של מערכת החיסון אותם ניתן לרתום לצרכים רפואיים. בהמשך ירחיב הקורס וידון במחלות שונות, במניפולציות שונות של מערכת החיסון הננקטות כיום על מנת להתגבר עליהן, ובכיווני מחקר חדשים.

ד"ר שריאל היבנר

גנטיקה כמותית ואוכלוסייתית

4020040 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס יעסוק בעקרונות הגנטיקה והתורשה של תכונות כמותיות באוכלוסיות מתפצלות וטבעיות. מאפייני התכונות הכמותיות ורכיבי השונות הפנוטיפית, הגנטית והאיטראקציה עם הסביבה. סוגי תורשתיות, אופן מדידתם ומשמעותם. התגובה לסלקציה בתכונות

כמותיות. בניית מפות גנטיות ומיפוי תכונות כמותיות באוכלוסיות מבוקרות. עקרונות הגנטיקה האוכלוסייתית: מה מגדיר אוכלוסייה וכיצד להבחין בין אוכלוסיות. חישובי שארות והתמיינות באוכלוסייה, הגורמים המשפיעים על תדירויות אללים באוכלוסייה ותאחיזה בלתי שוויונית בין גנים. מיפוי תכונות מורכבות באוכלוסיות טבעיות (מיפוי אסוציאטיבי).

ד"ר ג'מאל מחאג'נה

הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן

4010005 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצה

הקורס נועד להרחיב ולהעמיק את הבנת הסטודנטים בבסיס הגנטי-מולקולרי של מחלת הסרטן. הקורס יעסוק בביולוגיה וסרטן, סרטן כבעיה קלינית, אפידמיולוגיה של סרטן, גנטיקה של התא הסרטני, אלטרנציות גנטיות בתאי סרטן, שינויים בדיפרנציאציה בתאי סרטן, הגורמים האפשריים לסרטן, אונקוגנים ומנגנוני פעולתם, גנים מדכאי סרטן ומנגנוני פעולתם, תהליכי העברת סיגנלים וסרטן, קינאזות, פוספטאזות וסרטן, ביוטכנולוגיה וסרטן.

ד"ר גירגורי יומדין

היבטים עסקיים בביוטכנולוגיה

4020013 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצה

הקורס יקנה לסטודנט כלים להתמודד עם פיתוח פרויקט בביוטכנולוגיה. הקורס יעבור על כל השלבים של פיתוח פרויקט, מבחירת הנושא דרך המחקר המעבדתי והפיילוט ועד היישום בתעשייה. דגש מיוחד יינתן לצד הכלכלי פיננסי של הפרויקט, רישום פטנטים, גיוס הון וניהול פיננסי של חברה בהקמה. נושאי הקורס: יוזמה בנושאים המתאימים לפיתוח בתחומי הביוטכנולוגיה השונים, יוזמות במו"פ ודרך לבירור נושאים הקשורים לתחילת מחקר המתאים לפיתוח ביוטכנולוגיה, העברת המחקר משלב המחקר הבסיסי לפיילוט, יוזמה בארגון ובעסקים עצמאיים, שמירה על קניין רוחני ורישום פטנטים, דרכים שונות להשגת מימון לפרויקטים בביוטכנולוגיה ותיאור המערכות התומכות במו"פ בתחום, הקמת חברות סטארט-אפ בביוטכנולוגיה, זיהוי הזדמנויות עסקיות, בנקאות והון בינלאומי למינוף פרויקטים, יצירתיות בניהול, מערכת ההון והבנקאות בישראל, שיווק פרויקט למשקיעים, מושגים בסיסים בניהול: הנעת עובדים, השגת יעדי החברה או הארגון, עמידה בתחרות מול חברות אחרות, הסתגלות לשינויים בכלכלה העולמית והמקומית ועוד.

פרופ' רחל אמיר

סמינר בכתיבה מדעית

4020099 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה וסדנא

לימוד כתיבת פרקי התזה ומאמר מדעי, הכנת פוסטר והכנת מצגת לקראת בחינת המסטר. לסטודנטים יינתנו בהרצאה קווים מנחים לכתיבה של כל אחד מחלקי התזה. במהלך החלק של הסדנא יכתבו קטעים מחלקי המסטר השונים. בנוסף יסופקו לסטודנטים מאמר ונתח ביחד את המאמר מבחינת מבנה המאמר על חלקיו השונים. כל סטודנט ישלח את מה שכתב למנחה שלו וזה יתקן, יעיר את הערותיו וישלח בחזרה לסטודנט. במהלך הקורס יתקיים דיון משותף, פומבי, כאשר המנחה של הקורס תציג דוגמאות למה שסטודנטים כתבו, ויתקיים דיון האם הניסוח והסגנון מתאים וברור ואיך ניתן שלפר את הכתיבה. כמו כן הסטודנט ילמד לעשות פוסטר על המחקר שלו וכן הסטודנטים יתנסו בהכנת מצגת בדומה לזו שנדרשת בבחינת המוסמך.

ד"ר חגי שמש

סטטיסטיקה לביולוגים

4020038 - 2.5 נ"ז

2 ש"ס הרצאה, 1 ש"ס תרגיל

מטרת הקורס היא לחשוף סטודנטים למבחנים מתקדמים בניתוח נתונים שיעשירו את ארגז הכלים הסטטיסטי איתו הם ניגשים לניתוח נתונים. הסטודנטים יכירו מודלים שונים של אנובה ורגרסיה בנוסף לגישות ניתוח מרובות משתנים.

ד"ר איתמר ידיד

סמינר ראשון- הצעת מחקר

4020011 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הסמינר הראשון יעסוק בכללים לכתיבה של הצעת מחקר. כל סטודנט יכתוב את הצעת המחקר שלו לפי כללים אלו ויצג אותם מול שאר הסטודנטים לביקורת עמיתים. בתום הקורס תוגש הצעת המחקר למרצה הקורס באישור המנחה/מנחים. בנוסף, יחשפו הסטודנטים לנושאי מחקר חדשניים בביוטכנולוגיה המצויים בשלב המחקר והפיתוח.



ד"ר שריאל היבנר

תוכנת R

42000057 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס "מבוא לעיבוד נתונים בסביבת R לביולוגים" הינו קורס היכרות ראשונית עם שפת התכנות וסביבת העבודה R. בקורס נלמד מגוון שיטות לעיבוד נתונים מסוגים שונים ודרכים להצגת התוצאות בעזרת כתיבת קוד בשפת R. הקורס יכלול היכרות עם סביבת R, היכרות עם סביבת R-Studio, סוגי משתנים, עבודה עם וקטורים ומטריצות, עבודה עם מסדי נתונים, תכנות בעזרת תנאים ולולאות, כתיבת פונקציות, עבודה עם מודולים חיצוניים, ניתוחים סטטיסטיים, ובניית גרפים.

פרופ' גיורא ריטבו

שיטות ספקטרוסקופיה אנליטית

4020100 - 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל + 1 ש"ס מעבדה

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, AES, AA, ICP, נורות ספציפיות, מכשירי גרפיט. פלואורוסנציה: תהליכי דעיכה, פוספורסנציה, פלואורסנציה מאוחרת, מעברי אנרגיה, מבוא לייזרים. NMR ספין הגרעיני, מכשירי "זמן רלקסציה" תהליכי דעיכה, הסט כימי NMR של C או Si, XRF,

XPS, AUGER, סוגי פליטות, ספקטרום נמדד, ועוד. הקורס כולל תרגילי הגשה וארבעה מפגשי מעבדה, שמיועדים להמחיש את השימוש והמגבלות של חלק מהשיטות השונות.

קורסי בחירה:

פרופ' דני ברקוביץ'

ביוטכנולוגיה רפואית

4020021 – 3 נ"ז

3 ש"ס הרצאה

הקורס יתאר בין היתר את השפעת ההנדסה הגנטית על התפתחות הביוטכנולוגיה והרפואה המודרניות. הסטודנטים יחשפו למגוון רחב של תחומי מחקר ויישום, כמו גם להיבטים האתיים והמשפטיים של השימוש בטכניקות של דנ"א Recombinant. לשם יצור תוצרים בעלי ערך או לפיתוח גישות תרפויטיות חדשניות. כמה מהנושאים שיתוארו בקורס הם: ייצור במיקרואורגניזמים מהונדסים (חיידקים, שמרים, תאים אנימליים); אנליזה מבנית בתכנון תכונות; נוגדנים מהונדסים לדיאגנוסטיקה ולתרפיה; תרכיבי חיסון; הדברה ביולוגית; טיפול בזיהומים סביבתיים (Bioremediation); הנדסה גנטית בצמחים ובבעלי חיים; תרפיה גנית; פיתוח שיטות לאבחון גנטי.

ד"ר סגולה מוצפי

ביוטכנולוגיה של פטריות

4020015 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

פטריות נמצאות בכל מקום, והן בעלות חשיבות מבחינה חקלאית, ביוטכנולוגית ורפואית. לפטריות תפקיד חשוב בביוטכנולוגיה. הקורס יעסוק בהכרת תפקיד הפטריות באספקטים ביוטכנולוגיים שונים כמו ביצור חומרים בפרמנטציה, שימוש כמדבירים ביולוגים בחקלאות או גידול פטריות למאכל, ניקוי ביולוגי של הסביבה, ועוד. נושאי הקורס: הקורס יעסוק בשימוש בפטריות למען האדם והסביבה, ובהכרת המנגנונים המאפשרים את השימוש בפטריות לביוטכנולוגיה, תפקיד הפטריות בפרמנטציה, בפרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים, פירוק פסולת מוצקה, שימוש בפטריות להדברה ביולוגית של פטריות פתוגניות לצמחים ושל חרקים, שימוש בפטריות להשבחת גידול צמחים בעזרת מיקוריזה. יושם דגש



על לימוד הפיזיולוגיה של פטריות חוטיות ודרכי גידול התפטיר והתאמתו לתנאי סביבה שונים לצורך שימור הפעילות הביוטכנולוגית. הקורס כולל 3 מפגשי מעבדה.

ד"ר אלון מרגלית

ביוכימיה של התגובה הדלקתית

4010020 – 1 נ"ז

15 ש"ס הרצאה

התגובה הדלקתית המהווה מנגנון תגובה מרכזי של הגוף כנגד זיהומים מהווה גם גורם מרכזי בהתפתחות של מחלות כרוניות, מדלקות כרוניות ועד למחלות סרטן ולב. לתגובה הדלקתית שותפים תאים רבים, במיוחד תאי הדם הלבנים, ומופרשים חומרים פעילים רבים וביניהם רדיקלים חופשיים, שומנים ביואקטיביים (איקוסנואידים), ציטוקינים, כמוקינים, קינינים, אמינים פעילים ורבים אחרים. חומרים אלה המאפשרים מצד אחד מלחמה בגורם הזיהום, ומצד שני אחראיים גם על תופעות לווי קשות שיכולות להגיע לסכנת חיים. בקורס זה נתמקד בתאים האחראיים על התגובה הדלקתית, במולקולות הדלקתיות ואופן פעולתם, ובמגוון תרופות אנטי דלקתיות המצויות בשוק.

ד"ר יהורם לשם

ביולוגיה התפתחותית בצמחים

4020042 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס יעסוק בלימוד תהליכי ההתפתחות המרכזיים שמתרחשים בצמחים במהלך השלמת מחזור חייהם – מזרע לזרע. התהליכים הבאים ילמדו לעומק : רגע ההפריה - איחוי גנומי והתפתחות הזיגוטה, גדילת העובר (אמבריוגנזה) והתפתחות הזרע, תאי-גזע ושימור זהותם במריסטמות, אורגנוגנזה וקביעת מורפולוגיית העלים, מסלול התפתחות הפיונית, המעבר לפריחה והתפתחות תאי המין בביצית ובאבקה. במהלך הקורס נתוודע אל הבסיס המולקולרי שקובע את "גורל התא" וזהותו במהלך ההתמיינות וקבלת התפקיד בתהליכים שנמנו. נראה כיצד המרחב, הזמן והמיקום המסויים, משפיעים על גורל התא. העידן הפוסט-גנומי בו אנו מצויים יאפשר סקירה רוחבית להשוואת התהליכים הללו בין מיני צמחים שונים ובחלק מהמיקרים גם בין ממלכות שונות.

פרופ' דני ברקוביץ'

גנטיקה מולקולרית של האדם

4020014 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

המידע הרב שהצטבר בעקבות פענוח הגנום האנושי מאפשר העמקת הבנת התהליכים המולקולרים המונחים ומבוקרים על ידי הגנים. הקורס יעסוק בין היתר בהבנת מנגנוני הפעילות של גנים רבים ומוצריהם. מנגנוני הבקרה של גנים רבים פוענחו במלואם או בחלקם, כולל הפעלת או דיכוי פעילותם באמצעות מערכת סבוכה של העברת סיגנלים. אפיגנטיקה (כגון מתילציה או דה-מתילציה) היא מערכת נוספת המעורבת בהפעלת או דיכוי פעילותם של גנים רבים. מעורבות של היסטונים בהפעלת או דיכוי פעילות גנים רבים הוא נושא מחקרי עכשווי אינטנסיבי. "תורשה וסרטן" הוא נושא מורכב וגילויים חדשים מאפשרים הבנה עמוקה יותר של תהליכי התמרה סרטנית. בעקבות זה פותחו תרופות חדשות המשפיעות באמצעות פעילותן הישירה או העקיפה על הגנים הסרטניים (אונקוגנים וגנים מדכאי סרטן) או על גנים הקשורים בתיקון DNA או במנגנון האפופטוזיס. הקורס יאפשר הבנה עמוקה של הבסיס המולקולרי והגנטי של מחלות תורשתיות. מחקרים חדשניים רלוונטים לתוכן הקורס שיפורסמו בספרות המדעית במהלך הקורס ידווחו לסטודנטים ויערך עליהם דיון מקיף.

ד"ר שריאל היבנר

גנומיקה חישובית

4020041 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

אחת ההתפתחויות הדרמטיות בשנים האחרונות היא היכולת לרצף חומר גנטי (דנ"א, רנ"א) במהירות ובזול. עקב כך, גנים וגנומים של אורגניזמים בכל הרמות מרוצפים בקצב הולך וגובר. קורס זה יעסוק בשיטות לעיבוד מידע גנומי בדגש על רצפים קצרים (Illumina). ניקוי ועיבוד ראשוני של המידע המתקבל ממכונת הריצוף, מיפוי לרצף קיים (גנום, טרנסקריפטום), הרכבת גנום/טרנסקריפטום חדש (דה-נובו), איתור סמנים ממידע גנומי, השוואת רמות ביטוי גנים ממידע גנומי, תכנון ניסוי הכולל ריצוף חומר גנטי, הדור הבא בגנומיקה. הקורס יישלב לימוד תיאורטי של עקרונות העבודה עם רצפים גנומיים וחשיפה לכלים חישוביים מתקדמים.



פרופ' יעקב פיטקובסקי

מחלות בעלי חיים

4020025 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס עוסק בלימוד בסיסי של מחלות עיקריות של חיות משק וחיות מחמד, וההשלכות הכלכליות והרפואיות שלהן על האדם. מטרת הקורס: הבנת החשיבות של לימוד, מחקר וטיפול במחלות בעלי חיים לשם רווחת החיות, לתועלת החקלאות ובריאות הציבור. נושאי הקורס: מחלות הפוגעות בתכונות היצרניות בחיות המשק (חלב, ביצים וכו'), מחלות עיקריות בחיות מחמד, טיפולים וחיסונים בחיות ובהשוואה לאדם, משמעות כלכליות - למגדל, לענף ולמדינה, מגבלות יבוא-יצוא למניעת הדבקה, מחלות זואוונטיות.

ד"ר דורון גולדברג

מחלת הסכרת – פתולוגיה, אבחון וטיפול

4010018 – 1 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס עוסק במקומו המרכזי של הגלוקוז בתהליכים המטבוליים, בהכרת סוגי הסוכרת השונים והגורמים להופעתם, בשיטות הטיפול והניטור של הסוכרת ובאפשרויות הריפוי של המחלה. נושאי הקורס: תפקידו המרכזי של הגלוקוז במטבוליזם של התא וחשיבותו המיוחדת לפעילות המוח; הכרת סוגי הסוכרת השונים והגורמים להופעתם; אבחון הסוכרת; אפשרויות הטיפול המונע בסוכרת מסוג שני; שיטות הניטור השונות של רמות הסוכר בדם; ויסות רמות הסוכר בדם באמצעות סוגי האינסולין השונים. הטיפול התרופתי בסוכרת מסוג שני; שיטות ריפוי השונות - השתלות איי לנגרהנס ופנקריאס, ההתמודדות עם מערכת החיסון ובעיות הספקת החמצן לתאים המושגלים; העתיד ואפשרות הריפוי של סוכרת מסוג ראשון (סוכרת נעורים) באמצעות מניפולציה של מערכת החיסון.

ד"ר יונתן פוירמן

קריאה מדעית מודרכת

4020056 – 1 נ"ז

1 ש"ס הרצאה

קורס זה יקנה למשתתפים את הידע הנדרש במיומנויות כתיבה מדעית. במהלך קורס זה נתמקד במספר סוגים של כתיבה מדעית כגון, כתיבת תקציר, מאמר והצעות מחקר. מטרת הקורס הינה להקנות לסטודנטים כלים בסיסיים בכתיבה מדעית הכוללים: כללי אתיקה בכתיבה מדעית, היפותזה כבסיס לכתיבה מדעית, מבנה המסמך המדעי ואופן הצגת המחקר פוסטר והרצאה.

פרופ' דני ברקוביץ'

ריפוי גנטי

4011112 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

אסטרטגיה להחדרת גנים, וקטורים המבוססים על נגיפים, בקרת הגן המוחדר, ניסיונות במודלים בבעלי חיים, טיפול גני בבני אדם, אתגרים ביישום ביוטכנולוגי של ריפוי גני. הבעיות העקרוניות תעמודנה לדיון תוך הבאת דוגמאות והתייחסות למחלות ספציפיות. המחלות שנבחרו לדיון פוגעות ברקמות שונות ומציגות ספקטרום רחב של בעיות, אתגרים וגישות לריפוי גנטי. חלק מההרצאות תינתנה על ידי מורים נוספים, בהתאם לשטחי התמחותם.

פרופ' ערן דביר

שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה

4020035 – 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה 2 ש"ס מעבדה

מטרת הקורס היא הכרה של שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה ועבודה עם חיות מעבדה. הרצאות אחדות יוקדשו לתחומי המעבדה הרפואית. מעבדה רפואית עוסקת באבחון ומחקר של מחלות באמצעות בחינה מעבדתית של נוזלי הגוף הכוללים דם, שתן ורקמות. במסגרת זו ילמדו עקרונות הבסיס של ההמטולוגיה ואבחון של מחלות באמצעות שינויים בריכוזים או פעילות בדם של חומרים ספציפיים (BIOMARKERS). נושא נוסף שיוקדש לו זמן הוא הסתכלות על משטחי תאים בנוזלי הגוף במצבי נורמליים ולא נורמליים (ציטולוגיה). בחלקו השני יוקדש הקורס למבוא לשיטות הדמיה נפוצות כגון רנטגן, אולטרסאונד, CT ו-MRI.

ד"ר יגאל בר-אילן

שיטות הפרדה ביוכימיות

4020058 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הקורס מקנה הכרה תיאורטית ומעשית של שיטות הפרדה פיזיקאליות וכימיות בהם נעשה שימוש בביוכימיה: סרכזו, מיצוי נוזל-נוזל (LLE), מיצוי בפאזה מוצקה (SFE), אלקטרופורזיה, כרומטוגרפית יונים (IEC), כרומטוגרפית ג'ל (GPC), כרומטוגרפית אפיניות (Affinity Chromatography), כרומטוגרפיה נוזלית בלחץ גבוה (HPLC), כרומטוגרפיה גזית (GC). שיטות ספקטרוסקופיות: UV-Vis, FTIR, פלואורימטריה. שיטות הפרדה ואנליזה בספקטרוסקופית מסות,

ד"ר אדם צ'פמן

שיטות נומריות למדעי המים

6410012 – 4 נ"ז

4 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

מחשוב באמצעות Matlab שיכלול עיבוד נתונים באמצעות Matlab, פתרון אלגברי עם מטריצות ווקטורים, פעולות מתימטיות, תכנות, פונציות ו- scripts. נושאי מחשוב נוספים יכללו פתרון משוואות לא-ליניאריות, אינטגרציה וגזירה נומרית, שיטות נומריות לפתרון משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון, שיטות לפתרון משוואות מסדר גבוה, שיטות הפרש סופי לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות, פתרונות איטרטיביים למערכות משוואות, מבוא ל- Finite Element method, ואנליזת פורייה.

פרופ' מרטין גולדווי

שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי

ד"ר אמיר רז

4020060 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה ומעבדה

בקורס זה הכולל מעבדות והרצאות, נתנסה בשימוש בשיטות מתקדמות בביצוע מחקר ביולוגי מולקולארי: השתקת גנים בשיטת VIGS, מעקב אחר ביטוי גנים בעזרת Real time PCR, מעקב אחר רמות ביטוי חלבונים בשיטת Western Blot, מעקב אחר סמנים פלורוסנטים ברקמה בעזרת מיקרוסקופיה קונפוקאלית ומיון תאים בטכנולוגיית FACS. בנוסף נלמד על מיקרוסקופיה אלקטרונית ושיטות ריצוף מתקדמות.