החוג לביוטכנולוגיה
לימודים לתואר M.Sc. (מוסמך)
במסלולים מחקרי ונלמד
שנה"ל תשפ"ז

ראש התכנית: פרופ' דני ברקוביץ

חברי הסגל האקדמי:

פרופסור מן המניין:	פרופ' רחל אמיר, פרופ' יעקב פיטקובסקי, פרופ' גיורא ריטבו, פרופ' דני ברקוביץ', פרופ' סגולה מוצפי, פרופ' ג'מאל מחאג'נה, פרופ' דרור נוי, פרופ' יזהר לבנר
פרופסור חבר:	פרופ' שריאל היבנר, פרופ' ערן דביר, פרופ' אופיר בנימין, פרופ' יוני וורטמן
מרצה בכיר:	ד"ר יהורם לשם, ד"ר איתמר ידיד, ד"ר אור שחר, ד"ר עדי ברוקס, ד"ר איילי מרכס, ד"ר טלי ברמן, ד"ר טלי בלנק, ד"ר אסף חן, ד"ר עופרי לוי, ד"ר סולומון וישקאוצן
מרצה:	ד"ר אמיר רז, ד"ר גיא חורב
מורים מן החוץ:	ד"ר אהוד שחר, ד"ר משה דוד קמפיסי – פינטו, ד"ר סיגל פישמן – תורג'מן, ד"ר תמר להב

הערה: המסמך מנוסח בלשון זכר אך מכוון לשני המינים

תל-חי
אוניברסיטת
קריית שמונה בגליל

תוכן עניינים

תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול מחקרי 3
מבוא 3
תכנית הלימודים 3
חובת קורסים כלליים 3
קורסים בשפה האנגלית 3
עבודת התיזה 4
הפסקת המחקר /לימודים 4
תנאי המעבר משנה לשנה 4
סיום הלימודים וזכאות לתואר 4
תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול נלמד 5
מבוא 5
תכנית הלימודים 5
חובת קורסים כלליים 5
קורסים בשפה האנגלית 5
כללי 5
פרויקט מחקר 5
רישום לקורסים 6
הפסקת לימודים 6
תנאי המעבר משנה לשנה 6
סיום הלימודים וזכאות לתואר 6
תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול אקולוגיה מחקרי 9
מבוא 9
תכנית הלימודים 9
חובת קורסים כלליים 9
קורסים בשפה האנגלית 9
עבודת התיזה 9
הפסקת המחקר /לימודים 10
תנאי המעבר משנה לשנה 10
סיום הלימודים וזכאות לתואר 10
תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול אקולוגיה נלמד 11
מבוא 11
תכנית הלימודים 11
חובת קורסים כלליים 11
קורסים בשפה האנגלית 11
כללי 11
פרויקט מחקר 11
רישום לקורסים 11
הפסקת לימודים 12
תנאי המעבר משנה לשנה 12
סיום הלימודים וזכאות לתואר 12
תקצירי הקורסים 23

תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול מחקרי

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 תיזה, 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 התיזה 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 40 נ"ז בקורסים, מתוכן 15 בקורסי חובה ועוד 13 בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות, 12 נ"ז, תינתן עבור עבודת התיזה.

עבודת התיזה 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, יוגש דוח התקדמות, הכולל את התוצאות שנצברו עד למועד זה וכן תכנית מפורטת לשנת המחקר השנייה עם לוח זמנים ותתקיים ישיבת דיון בממצאים ובתוכנית. סטודנטים שלא יעמדו במשימות אלו תשקל העברתם לתואר שני במסלול נלמד (הכוללת הפסקת מלגה).

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

סטודנטים הפורסים את לימודי התואר השני יידרשו להגיש את התיזה לא יאוחר מתום שלוש שנים מתחילת לימודיהם.

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.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 15 נ"ז בקורסי חובה ועוד 13 נ"ז בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות, 12 נ"ז, תינתן עבור עבודת התיזה ובסה"כ 40 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך.

עבודת התיזה

נושא המחקר ייקבע על ידי הסטודנט עם מנחה המחקר והוא צריך להתחיל בביצועו כבר עם תחילת הסמסטר הראשון של התכנית. עבודת התיזה תוגש בתום שלוש שנים מתחילת העבודה (בתום הסמסטר השישי מתחילת הלימודים). הסטודנט יגיש תיזה בקובץ WORD, במידת הצורך יגיש גם את התיזה בצורת חוברת. לאחר אישור התיזה ע"י המנחה היא תישלח להערכה ע"י שני בוחנים. הבוחנים יעריכו הן את תוכנם ואיכותם של המחקר ושל התיזה הכתובה והן את יכולתו של הסטודנט להגן עליהם בבחינה בעל פה. הציון על התיזה 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 התיזה.

הפסקת המחקר /לימודים

על אלה יוכלו להמליץ:

1. ועדת המעקב של התוכנית, אם זו תמצא כי הסטודנט לא עומד בדרישות הלימודים.
2. מנחה עבודת התיזה, אם ימצא כי התנהלות הסטודנט במעבדה איננה הולמת או כי איננו מתקדם בתוכנית המחקר מסיבות התלויות בו בלבד.
3. סטודנט יוכל לנשור מהתוכנית (אם ברצונו ו/או ברצון המנחה) בתום של עד חודשיים מתחילת שנת הלימודים הראשונה.
4. 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 שיקבעו ע"י ראש התכנית.

במידה שיישקלו הפסקת לימודים או מעבר למסלול הנלמד, יזומן הסטודנט לשיחה.

סטודנט שהפסיק לימודיו או 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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.

במסלול המחקרי, במהלך תקופת הקיץ ולפני פתיחת שנת הלימודים, על הסטודנט להגיש דו"ח התקדמות מחקרי ולהציג את תוצאות המחקר שהושגו עד לאותו מועד. מעבר שלב זה, הינו תנאי הכרחי לאישור המשך הפרויקט ולמעבר לשנה ב'.

במקרים חריגים, בהם התקדמות הפרויקט אינה מספקת – בין אם בשל היקף עבודה בלתי מספק, קשיים מתמשכים או כל סיבה אחרת המעידה על חוסר סבירות בהתקדמות – תתכנס ועדת ההוראה לדון בעניינו של הסטודנט. הוועדה רשאית לקבל אחת מההחלטות הבאות: אישור המשך במסלול המחקרי בכפוף לתנאים / מעבר למסלול נלמד להמשך לימודים/ הפסקת לימודים.

סיום הלימודים וזכאות לתואר

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

ציון עובר בקורסים הוא: 70

ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 40%

ציון על העבודה הכתובה 30%

ציון הבחינה בעל פה 30%

תכנית ללימודי מוסמך M.Sc. בביוטכנולוגיה, מסלול נלמד

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 וכתיבת 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 46 נ"ז לפי הפירוט הבא: 15 נ"ז בקורסי חובה, 25 נ"ז 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.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 15 נ"ז בקורסי חובה ועוד 25 נ"ז בקורסי בחירה, בנוסף ל-6 נ"ז בפרויקט המחקר ובסה"כ 46 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך. רשימת הקורסים המוצעים במסלול זהה לרשימת הקורסים המוצעים במסלול התיזה.

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.

רישום לקורסים

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

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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.

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.

ציון עובר בקורסים הוא: 70

ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 80%.

ציון פרויקט המחקר 20%.

תכנית הלימודים: מסלול רגיל (מחקרי ונלמד)

שם הקורס	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	שם המרצה	הערות
קורסי חובה בסמסטר א'					
בטיחות במעבדה	4010001	2	-	ד"ר סיגל פישמן-תורג'מן	יתקיים במרוכז לפני תחילת שנה"ל
מודלים מתקדמים בסטטיסטיקה	4020044	4	3	ד"ר גיא חורב	הרצאה + תרגיל
סמינר ראשון: הצעת מחקר First seminar: Research proposal	4020011 4020067	2	2	ד"ר איתמר ידיד + ד"ר אור שחר + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	מחקרי-חובה בשנה א' נלמד- חובה בשנה ב'
כלי AI הצעת מחקר	4200067	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר ראשון: הצעת מחקר**
יזמות ואסטרטגיה עסקית	4020103	2	2	ד"ר בלנק טלי	
Introduction to Machine Learning and Artificial Intelligence for Natural Science Students	4200061	2.5	2.5	ד"ר משה דוד קמפיסי - פינטו	**קורס בשפה האנגלית**
חובת בחירה: יש לבחור אחד משלושת הקורסים הבאים:[1] ***סמסטר א'***					
מעורבות טבעית והכוונה רפואית של מערכת החיסון לטיפול במחלות	4200058	2	2	פרופ' יעקב פיטקובסקי, ד"ר אהוד שחר	
פרקים נבחרים במדעי הצמח	4020043	2	2	ד"ר דרור נוי	
ריפוי גנטי	4011112	2	2	פרופ' דני ברקוביץ'	
חובת בחירה: יש לבחור אחד משלושת הקורסים הבאים:[1] **סמסטר א' / ב'**					
נוטריגנומיקה	4200060	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	סמסטר א'
מנגנונים מולקולריים בלמידה וזיכרון	4030011	2	2	ד"ר אור שחר	סמסטר ב'
Alternative protein	4200059	2	2	ד"ר אופיר בנימין	סמסטר ב'

קורסי חובה בסמסטר ב'					
ביואינפורמטיקה למתקדמים	4030009	2	1.5	פרופ' דני ברקוביץ'	הרצאה+ תרגיל דרישות קדם: מבוא לביואינפורמטיקה
חובת בחירה: יש לבחור אחד משלושת הקורסים הבאים:[1] ***סמסטר ב'***					
שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי	4020060	2	2	ד"ר אמיר רז	הרצאה+ מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בחקר וכימות חלבונים	4200064	2	2	ד"ר אהוד שחר	הרצאה+ מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בספקטרוסקופיה	4020110	2	2	פרופ' גיורא ריטבו	הרצאה+ מעבדה **(מסלול נלמד+מחקרי)**
חובת בחירה: יש לבחור אחד משני הקורסים הבאים:[1] **סמסטר ב'**					
ביוכימיה של מחלות קרדיווסקולריות טרשתיות (ASCVD)	4200071	2	2	פרופ' סולימן חטיב	
הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן	4010005	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	

קורסי חובה שנה ב'					
סמינר בכתיבה מדעית Scientific writing Seminar	4020099 4020098	2	2	פרופ' דרור נוי + ד"ר אסף חן + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	דרישת קדם: סמינר ראשון- הצעת מחקר
כלי AI לכתיבה מדעית	4200068	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר בכתיבה מדעית**
פרויקט מחקר מסכם	4020027		6		מסלול נלמד
מחקר בביוטכנולוגיה	4000002		12		מסלול מחקרי

[1] הרישום לקורסי חובת בחירה מוגבל ל-15 סטודנטים

קורסי בחירה[2]	סמסטר	מספר קורס	ש״ס	נ״ז	שם המרצה	הערות
מחלות בעלי חיים	ב׳	4020025	2	2	פרופ׳ יעקב פיטקובסקי	
ביולוגיה התפתחותית בצמחים	א׳	4020042	2	2	ד״ר יהורם לשם	
ביוטכנולוגיה רפואית	א׳	4020021	3	3	פרופ׳ דני ברקוביץ׳	
מנגנונים מולקולריים בתהליך בקרת הביטוי הגנטי	ב׳	4200069	2	2	ד״ר עופרי לוי	
ספקטרא בפענוח מולקולרי : מתיאוריה ליישום במטבולומיקה	ב׳	4020065	2	2	ד״ר מוסא סנאא	
Community ecology	א׳	4200063	2	2	ד״ר עדי ברוקס	**קורס בשפה האנגלית**
פרקים נבחרים באקולוגיה מודרנית – קריאה מודרכת	ב׳	4200062	2	2	ד״ר עדי ברוקס	
גנטיקה מולקולרית של האדם	-	4020014	2	2	פרופ׳ דני ברקוביץ	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ״ז
שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה	-	4020035	2	2	פרופ׳ ערן דביר	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ״ז
ביוטכנולוגיה של פטריות	-	4020015	2	2	פרופ׳ סגולה מוצפי	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ״ז

[2] ניתן ללמוד קורסי בחירה מהתכניות ללימודי תואר שני בתזונה ובמדעי המים בכפוף לאישור ראש התכנית.

תכנית ללימודי מוסמך M.Sc. בביוטכנולוגיה, מסלול אקולוגיה מחקרי

מבוא

אקולוגיה הינו תחום מדעי מורכב המשלב טכנולוגיות חדשות וכלי מחקר מרובים וחדשניים. במסגרת התואר השני בביוטכנולוגיה אנו פותחים מסלול אקולוגי הממנף את מיקומה של תל חי בלב עמק החולה, אזור ייחודי לתופעות טבע עולמיות כגון נדידת הציפורים, ומנגד מערב שימושי אדם קריטיים כגון חקלאות וניצול מערכת המים של הירדן. המסלול האקולוגי המחקרי יחשוף את הסטודנט לנושאים החדשניים באקולוגיה ואת הממשק בין הביוטכנולוגיה לאקולוגיה ואבולוציה. הסטודנט יקבל בסיס איתן ומתקדם לבצע תזה אקולוגית העומדת במבחן וסיקור העמיתים והמומחים בתחום וייצר בוגרים מובלים בתחום האקולוגיה.

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 40 נ"ז בקורסים, מתוכן 21.5 בקורסי חובה ועוד 6.5 בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות, 12 נ"ז, תינתן עבור עבודת התיזה.

עבודת התיזה 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 טיוטה ראשונית של התיזה, הכוללת את התוצאות שנצברו עד למועד זה וכן תכנית מפורטת לשנת המחקר השנייה עם לוח זמנים למנחה, למנחה השותף (באם קיים) ולוועדה המלווה ותתקיים ישיבת דיון בממצאים ובתוכנית.

סטודנטים שלא יעמדו במשימות אלו תשקל העברתם לתואר שני במסלול נלמד (הכוללת הפסקת מלגה).

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

סטודנטים הפורסים את לימודי התואר השני יידרשו להגיש את התיזה לא יאוחר מתום שלוש שנים מתחילת לימודיהם.

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 ולייידע על כך את הסטודנטים.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 26 נ"ז בקורסי חובה ועוד 2 נ"ז בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות תינתן עבור עבודת התיזה. ובסה"כ 40 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך.

עבודת התיזה

נושא המחקר ייקבע על ידי הסטודנט עם מנחה המחקר. והוא צריך להתחיל בביצועו כבר עם תחילת הסמסטר הראשון של התכנית. עבודת התיזה תוגש בתום שלוש שנים מתחילת העבודה (בתום הסמסטר השישי מתחילת הלימודים). הסטודנט יגיש תיזה בקובץ WORD, במידת הצורך יגיש גם את התיזה בצורת חוברת. לאחר אישור התיזה ע"י המנחה היא תישלח להערכה ע"י שני בוחנים. הבוחנים יעריכו הן את תוכנם ואיכותם של המחקר ושל התיזה הכתובה והן את יכולתו של הסטודנט להגן עליהם בבחינה בעל פה. הציון על התיזה 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 התיזה.

הפסקת המחקר /לימודים

על אלה יוכלו להמליץ:

5. ועדת המעקב של התוכנית, אם זו תמצא כי הסטודנט לא עומד בדרישות הלימודים.
6. מנחה עבודת התיזה, אם ימצא כי התנהלות הסטודנט במעבדה איננה הולמת או כי איננו מתקדם בתוכנית המחקר מסיבות התלויות בו בלבד.
7. סטודנט יוכל לנשור מהתוכנית (אם ברצונו ו/או ברצון המנחה) בתום של עד חודשיים מתחילת שנת הלימודים הראשונה.
8. 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 שיקבעו ע"י ראש התכנית.

במידה שיישקלו הפסקת לימודים או מעבר למסלול הנלמד, יזומן הסטודנט לשיחה.
סטודנט שהפסיק לימודיו או 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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.
במסלול המחקרי, במהלך תקופת הקיץ ולפני פתיחת שנת הלימודים, על הסטודנט להגיש דו"ח התקדמות מחקרי ולהציג את תוצאות המחקר שהושגו עד לאותו מועד. מעבר שלב זה, הינו תנאי הכרחי לאישור המשך הפרויקט ולמעבר לשנה ב'.
במקרים חריגים, בהם התקדמות הפרויקט אינה מספקת – בין אם בשל היקף עבודה בלתי מספק, קשיים מתמשכים או כל סיבה אחרת המעידה על חוסר סבירות בהתקדמות – תתכנס ועדת ההוראה לדון בעניינו של הסטודנט. הוועדה רשאית לקבל אחת מההחלטות הבאות: אישור המשך במסלול המחקרי בכפוף לתנאים / מעבר למסלול נלמד להמשך לימודים/ הפסקת לימודים.

סיום הלימודים וזכאות לתואר

סטודנט שצבר את סך נקודות הזכות הדרוש בקורסי החובה ובקורסי הבחירה ועמד בהצלחה בכל מרכיבי הבחינה של עבודת התיזה, וסיים את הלימודים בציון ממוצע של 75 ומעלה, יהיה זכאי לתואר.
ציון עובר בקורסים הוא: 70
ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:
שקלול הציונים בקורסים 40%
ציון על העבודה הכתובה 30%
ציון הבחינה בעל פה 30%

תכנית ללימודי מוסמך .M.Sc בביוטכנולוגיה, מסלול אקולוגיה נלמד

מבוא

אקולוגיה הינו תחום מדעי מורכב המשלב טכנולוגיות חדשות וכלי מחקר מרובים וחדשניים. במסגרת התואר השני בביוטכנולוגיה אנו פותחים מסלול אקולוגי הממנף את מיקומה של תל חי בלב עמק החולה, אזור ייחודי לתופעות טבע עולמיות כגון נדידת הציפורים, ומנגד מערב שימושי אדם קריטיים כגון חקלאות וניצול מערכת המים של הירדן.

תכנית הלימודים

לסטודנטים שיקדישו את כל זמנם ללימודים ולא יידרשו ללימודי השלמה, תיפרס התכנית על פני שנתיים אקדמיות (4 סמסטרים). על כל סטודנט לצבור 46 נ"ז לפי הפירוט הבא: 21.5 נ"ז בקורסי חובה, 18.5 נ"ז 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.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 26 נ"ז בקורסי חובה ועוד 14 נ"ז בקורסי בחירה, בנוסף ל-6 נ"ז בפרויקט המחקר ובסה"כ 46 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך. רשימת הקורסים המוצעים במסלול זהה לרשימת הקורסים המוצעים במסלול התיזה.

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.

רישום לקורסים

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

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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.

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.

ציון עובר בקורסים הוא: 70

ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 80%.

ציון פרויקט המחקר 20%.

תכנית תכנית הלימודים: מסלול אקולוגיה (מחקרי ונלמד)

שם הקורס	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	שם המרצה	הערות
קורסי חובה בסמסטר א'					
בטיחות במעבדה	4010001	2	-	ד"ר סיגל פישמן-תורג'מן	יתקיים במרוכז לפני תחילת שנה
מודלים מתקדמים בסטטיסטיקה	4020044	4	3	ד"ר גיא חורב	הרצאה + תרגיל
סמינר ראשון: הצעת מחקר First seminar: Research proposal	4020011 4020067	2	2	ד"ר איתמר ידיד + ד"ר אור שחר + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	מחקרי-חובה בשנה א' נלמד- חובה בשנה ב'
כלי AI הצעת מחקר	4200067	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר ראשון:הצעת מחקר**
אקולוגיה של בתי גידול לחים	6420033	4	3	ד"ר עידן ברנע, ד"ר דידי קפלן	**מסלול אקולוגיה** הרצאה + תרגיל + סיורים **דרישות קדם:** מבוא לאקולוגיה \ מושגי יסוד באקולוגיה
Community ecology	4200063	2	2	ד"ר עדי ברוקס	**מסלול אקולוגיה** **קורס בשפה האנגלית**

קורסי חובה בסמסטר ב'					
ביואינפורמטיקה למתקדמים	4030009	2	1.5	פרופ' דני ברקוביץ'	הרצאה+ תרגיל דרישות קדם: מבוא לביואינפורמטיקה
פרקים נבחרים באקולוגיה מודרנית – קריאה מודרכת	4200062	2	2	ד"ר עדי ברוקס	**מסלול אקולוגיה**
שימושים מתקדמים במערכת גיאוגרפית ממוחשבת (GIS) בדגש על משאבי מים	6410010	2	2	ד"ר אורן רייכמן	**מסלול אקולוגיה** הרצאה + תרגיל **דרישות קדם:** מבוא לג'י.איי.אס
eDNA: Methods and Applications in Ecological Studies	4200066	2	2	ד"ר ברמן טלי	**יגבה תשלום על ארוחות** קורס בינלאומי מרוכז

קורסי חובה שנה ב'					
סמינר בכתיבה מדעית Scientific writing Seminar	4020099 4020098	2	2	פרופ' דרור נוי + ד"ר אסף חן + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	דרישת קדם: סמינר ראשון-הצעת מחקר
כלי AI לכתיבה מדעית	4200068	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר בכתיבה מדעית**
פרויקט מחקר מסכם	4020027		6		מסלול נלמד
מחקר בביוטכנולוגיה	4000002		12		מסלול מחקרי

קורסי בחירה[3]	סמסטר	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	שם המרצה	הערות
מחלות בעלי חיים	ב'	4020025	2	2	פרופ' יעקב פיטקובסקי	
ביולוגיה התפתחותית בצמחים	א'	4020042	2	2	ד"ר יהורם לשם	
ביוטכנולוגיה רפואית	א'	4020021	3	3	פרופ' דני ברקוביץ'	
מנגנונים מולקולריים בתהליך בקרת הביטוי הגנטי	ב'	4200069	2	2	ד"ר עופרי לוי	
ספקטרא בפענוח מולקולרי : מתיאוריה ליישום במטבולומיקה	ב'	4020065	2	2	ד"ר מוסא סנאא	
נוטריגנומיקה	א'	4200060	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	
מעורבות טבעית והכוונה רפואית של מערכת החיסון לטיפול במחלות	א'	4200058	2	2	פרופ' יעקב פיטקובסקי	
פרקים נבחרים במדעי הצמח	א'	4020043	2	2	ד"ר דרור נוי	
ריפוי גנטי	א'	4011112	2	2	פרופ' דני ברקוביץ'	
יזמות ואסטרטגיה עסקית	א'	4020103	2	2	ד"ר בלנק טלי	
מנגנונים מולקולריים בלמידה וזיכרון	ב'	4030011	2	2	ד"ר אור שחר	
הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן	ב'	4010005	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	
ביוכימיה של מחלות קרדיווסקולריות טרשתיות (ASCVD)	ב'	4200071	2	2	פרופ' סולימן חטיב	
Introduction to Machine Learning and Artificial Intelligence for Natural Science Students	ב'	4200061	2.5	2.5	ד"ר משה דוד קמפיסי - פינטו	**קורס בשפה האנגלית**
Alternative protein	ב'	4200059	2	2	ד"ר אופיר בנימין	**קורס בשפה האנגלית**
שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי	ב'	4020060	2	2	ד"ר אמיר רז	הרצאה + מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בחקר וכימות חלבונים	ב'	4200064	2	2	ד"ר אהוד שחר	הרצאה + מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בספקטרוסקופיה	ב'	4020110	2	2	פרופ' גיורא ריטבו	הרצאה + מעבדה
גנטיקה מולקולרית של האדם	-	4020014	2	2	פרופ' דני ברקוביץ	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז
שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה	-	4020035	2	2	פרופ' ערן דביר	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז
ביוטכנולוגיה של פטריות	-	4020015	2	2	פרופ' סגולה מוצפי	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז

[3] ניתן ללמוד קורסי בחירה מהתכניות ללימודי תואר שני בתזונה ובמדעי המים בכפוף לאישור ראש התכנית.

תכנית ללימודי מוסמך M.Sc. בביוטכנולוגיה, מסלול ביואינפורמטיקה מחקרי

מבוא

מדעי החיים נמצאים בעיצומה של מהפכה טכנולוגית חסרת תקדים המשפיעה עמוקות על רבדים מדעיים, רפואיים, סביבתיים, תרבותיים ואתיים. מהפכה זו מקיפה מגוון רחב של תחומים ובהם חקלאות, מזון ואיכות הסביבה, כאשר ענפי מדעי החיים אחראים כיום לחלק ניכר מהמידע המדעי המיוצר בעולם. תחום הגנומיקה לבדו נחשב למערך המדעי העתיר ביותר בנתונים, המייצר עשרות הקסה-בייט בשנה, ובעקבותיו ניצבים תחומי מפתח נוספים כמו נוירוביולוגיה. במקביל לכך, ההתפתחות המואצת של מערכות מבוססות בינה מלאכותית משנה מן היסוד את צורת העבודה המחקרית באקדמיה ובתעשייה. תהליכים אלו מדגישים את הצורך הגובר בהתמחות ממוקדת, המציבה במרכז את הבנת הבעיה הביולוגית ואת הכלים האנליטיים המאפשרים את פתרונה, מעבר ליכולות הטכניות בלבד. על מנת להתאים את ההכשרה האקדמית לאתגרים החישוביים המורכבים בכל תחומי מדעי החיים, ולאור ההזדמנויות החדשות שיוצרות טכנולוגיות הבינה המלאכותית, אנו מציעים מסלול לימודים בביואינפורמטיקה לתואר מוסמך במסגרת החוג לביוטכנולוגיה. המסלול שם דגש מיוחד על הבנת המערכות הביולוגיות לצד הרחבת יכולות עבודה בסביבה חישובית ועתירת נתונים.

מסלול זה תוכנן כדי לשמש גשר מקצועי ואקדמי עבור השתלבות במחקר ובתעשייה עתירי נתונים בתחומי מדעי החיים. מסלול הלימודים מעניק לסטודנטים את מרחב הכלים הנדרש לפיתוח חשיבה אינטרדיסציפלינרית, ומכשיר חוקרים ואנשי מקצוע בעלי יכולת להתמודד עם מאגרי מידע רחבי היקף. באמצעות שילוב זה, בין ידע ביולוגי מעמיק לבין כלי ניתוח חישוביים מתקדמים, בוגרי המסלול יוכלו להוביל את חזית המחקר והפיתוח באקדמיה ובתעשיית הביוטכנולוגיה, תוך מתן מענה לאתגרים הלאומיים והגלובליים בתחומי החקלאות, המזון והקיימות הסביבתית.

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 40 נ״ז בקורסים, מתוכן 14 נ״ז בקורסי חובה ועוד 14 בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות, 12 נ״ז, תינתן עבור עבודת התיזה.

עבודת התיזה 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 טיוטה ראשונית של התיזה, הכוללת את התוצאות שנצברו עד למועד זה וכן תכנית מפורטת לשנת המחקר השנייה עם לוח זמנים למנחה, למנחה השותף (באם קיים) ולוועדה המלווה ותתקיים ישיבת דיון בממצאים ובתוכנית.

סטודנטים שלא יעמדו במשימות אלו תשקל העברתם לתואר שני במסלול נלמד (הכוללת הפסקת מלגה).

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

סטודנטים הפורסים את לימודי התואר השני יידרשו להגיש את התיזה לא יאוחר מתום שלוש שנים מתחילת לימודיהם.

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.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 14 נ"ז בקורסי חובה ועוד 14 נ"ז בקורסי בחירה, יתרת נקודות הזכות תינתן עבור עבודת התיזה. ובסה"כ 40 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך.

עבודת התיזה

נושא המחקר ייקבע על ידי הסטודנט עם מנחה המחקר. והוא צריך להתחיל בביצועו כבר עם תחילת הסמסטר הראשון של התכנית. עבודת התיזה תוגש בתום שלוש שנים מתחילת העבודה (בתום הסמסטר השישי מתחילת הלימודים). הסטודנט יגיש תיזה בקובץ WORD, במידת הצורך יגיש גם את התיזה בצורת חוברת. לאחר אישור התיזה ע"י המנחה היא תישלח להערכה ע"י שני בוחנים. הבוחנים יעריכו הן את תוכנם ואיכותם של המחקר ושל התיזה הכתובה והן את יכולתו של הסטודנט להגן עליהם בבחינה בעל פה. הציון על התיזה 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 התיזה.

הפסקת המחקר /לימודים

על אלה יוכלו להמליץ:

9. ועדת המעקב של התוכנית, אם זו תמצא כי הסטודנט לא עומד בדרישות הלימודים.
10. מנחה עבודת התיזה, אם ימצא כי התנהלות הסטודנט במעבדה איננה הולמת או כי איננו מתקדם בתוכנית המחקר מסיבות התלויות בו בלבד.
11. סטודנט יוכל לנשור מהתוכנית (אם ברצונו ו/או ברצון המנחה) בתום של עד חודשיים מתחילת שנת הלימודים הראשונה.
12. 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 שיקבעו ע"י ראש התכנית.

במידה שיישקלו הפסקת לימודים או מעבר למסלול הנלמד, יזומן הסטודנט לשיחה.
סטודנט שהפסיק לימודיו או 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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.
במסלול המחקרי, במהלך תקופת הקיץ ולפני פתיחת שנת הלימודים, על הסטודנט להגיש דו"ח התקדמות מחקרי ולהציג את תוצאות המחקר שהושגו עד לאותו מועד. מעבר שלב זה, הינו תנאי הכרחי לאישור המשך הפרויקט ולמעבר לשנה ב'.
במקרים חריגים, בהם התקדמות הפרויקט אינה מספקת – בין אם בשל היקף עבודה בלתי מספק, קשיים מתמשכים או כל סיבה אחרת המעידה על חוסר סבירות בהתקדמות – תתכנס ועדת ההוראה לדון בעניינו של הסטודנט. הוועדה רשאית לקבל אחת מההחלטות הבאות: אישור המשך במסלול המחקרי בכפוף לתנאים / מעבר למסלול נלמד להמשך לימודים/ הפסקת לימודים.

סיום הלימודים וזכאות לתואר

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

ציון עובר בקורסים הוא: 70

ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים	40%
ציון על העבודה הכתובה	30%
ציון הבחינה בעל פה	30%

תכנית ללימודי מוסמך M.Sc. בביוטכנולוגיה, מסלול ביואינפורמטיקה נלמד

מבוא

מדעי החיים נמצאים בעיצומה של מהפכה טכנולוגית חסרת תקדים המשפיעה עמוקות על רבדים מדעיים, רפואיים, סביבתיים, תרבותיים ואתיים. מהפכה זו מקיפה מגוון רחב של תחומים ובהם חקלאות, מזון ואיכות הסביבה, כאשר ענפי מדעי החיים אחראים כיום לחלק ניכר מהמידע המדעי המיוצר בעולם. תחום הגנומיקה לבדו נחשב למערך המדעי העתיר ביותר בנתונים, המייצר עשרות הקסה-בייט בשנה, ובעקבותיו ניצבים תחומי מפתח נוספים כמו נוירוביולוגיה. במקביל לכך, ההתפתחות המואצת של מערכות מבוססות בינה מלאכותית משנה מן היסוד את צורת העבודה המחקרית באקדמיה ובתעשייה. תהליכים אלו מדגישים את הצורך הגובר בהתמחות ממוקדת, המציבה במרכז את הבנת הבעיה הביולוגית ואת הכלים האנליטיים המאפשרים את פתרונה, מעבר ליכולות הטכניות בלבד. על מנת להתאים את ההכשרה האקדמית לאתגרים החישוביים המורכבים בכל תחומי מדעי החיים, ולאור ההזדמנויות החדשות שיוצרות טכנולוגיות הבינה המלאכותית, אנו מציעים מסלול לימודים בביואינפורמטיקה לתואר מוסמך במסגרת החוג לביוטכנולוגיה. המסלול שם דגש מיוחד על הבנת המערכות הביולוגיות לצד הרחבת יכולות עבודה בסביבה חישובית ועתירת נתונים.
מסלול זה תוכנן כדי לשמש גשר מקצועי ואקדמי עבור השתלבות במחקר ובתעשייה עתירי נתונים בתחומי מדעי החיים. מסלול הלימודים מעניק לסטודנטים את מרחב הכלים הנדרש לפיתוח חשיבה אינטרדיסציפלינרית, ומכשיר חוקרים ואנשי מקצוע בעלי יכולת להתמודד עם מאגרי מידע רחבי היקף. באמצעות שילוב זה, בין ידע ביולוגי מעמיק לבין כלי ניתוח חישוביים מתקדמים, בוגרי המסלול יוכלו להוביל את חזית המחקר והפיתוח באקדמיה ובתעשיית הביוטכנולוגיה, תוך מתן מענה לאתגרים הלאומיים והגלובליים בתחומי החקלאות, המזון והקיימות הסביבתית.

תכנית הלימודים

לסטודנטים שיקדישו את כל זמנם ללימודים ולא יידרשו ללימודי השלמה, תיפרס התכנית על פני שנתיים אקדמיות (4 סמסטרים). על כל סטודנט לצבור 46 נ"ז לפי הפירוט הבא: 14 נ"ז בקורסי חובה, 26 נ"ז 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 ולייידע על כך את הסטודנטים.

חובת קורסים כלליים

כל סטודנט לתואר שני, במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית וקורס מקוון אחד.

קורסים בשפה האנגלית

בתכניות לתארים שניים רשאי החוג לבחור ללמד חלק מהקורסים בשפה האנגלית.

כללי

במסלול זה על הסטודנט לצבור 14 נ"ז בקורסי חובה ועוד 26 נ"ז בקורסי בחירה, בנוסף ל-6 נ"ז בפרויקט המחקר ובסה"כ 46 נ"ז. נקודות הזכות במסלול תוענקנה למי שציונו המשוקלל בכל מטלות הקורסים הינו 70 לפחות. כל הסטודנטים יחויבו לעבור בסמסטר הראשון קורס בטיחות במעבדה, הקורס לא מקנה 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 בהמשך. רשימת הקורסים המוצעים במסלול זהה לרשימת הקורסים המוצעים במסלול התיזה.

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.

רישום לקורסים

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

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.

תנאי המעבר משנה לשנה

הצגת ממוצע ציונים בקורסים של 75 ומעלה.

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.

ציון עובר בקורסים הוא: 70

ציון עובר במחקר בביוטכנולוגיה: 75

הציון הסופי יורכב באופן הבא:

שקלול הציונים בקורסים 80%.

ציון פרויקט המחקר 20%.

תכנית תכנית הלימודים: מסלול ביואינפורמטיקה (מחקרי ונלמד)

שם הקורס	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	שם המרצה	הערות
קורסי חובה בסמסטר א'					
בטיחות במעבדה	4010001	2	-	ד"ר סיגל פישמן-תורג'מן	יתקיים במרוכז לפני תחילת שנה
סמינר ראשון: הצעת מחקר First seminar: Research proposal	4020011 4020067	2	2	ד"ר איתמר ידיד + ד"ר אור שחר + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	מחקרי-חובה בשנה א' נלמד- חובה בשנה ב'
כלי AI הצעת מחקר	4200067	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר ראשון:הצעת מחקר**

קורסי חובה למסלול ביואינפורמטיקה – מועד יעודכן בהמשך					
סטטיסטיקה מרחבית וניתוח מרחבי בביואינפורמטיקה	4200074	2	2	ד"ר אסף חן	**מסלול ביואינפורמטיקה** הרצאה **דרישות קדם:** סטטיסטיקה, מבוא לתכנות R, מבוא לתכנות פייתון
למידה עמוקה (Deep Learning)	4200072	3	3	פרופ' יזהר לבנר	**מסלול ביואינפורמטיקה** הרצאה + תרגיל + מעבדה **דרישות קדם:** מבוא ללמידת מכונה
שיטות סטטיסטיות מתקדמות ולמידת מכונה	4200073	3	3	ד"ר סולומון וישקאוצן	**מסלול ביואינפורמטיקה** הרצאה **דרישות קדם:** ביומטריה, אלגברה לינארית, מבוא לתכנות R, מבוא לתכנות פייתון **לא יתקיים בתשפ"ז**

קורסי חובה שנה ב'					
סמינר בכתיבה מדעית Scientific writing Seminar	4020099 4020098	2	2	פרופ' דרור נוי + ד"ר אסף חן + ד"ר איילי מרכס (אנגלית)	דרישת קדם: סמינר ראשון-הצעת מחקר
כלי AI לכתיבה מדעית	4200068	2	1	היחידה למצוינות והוראה	קורס מרוכז במקביל **לסמינר בכתיבה מדעית**
פרויקט מחקר מסכם	4020027		6		מסלול נלמד
מחקר בביוטכנולוגיה	4000002		12		מסלול מחקרי

קורסי בחירה[4]	סמסטר	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	שם המרצה	הערות
מודלים מתקדמים בסטטיסטיקה	א'	4020044	4	3	ד"ר גיא חורב	הרצאה + תרגיל
יזמות ואסטרטגיה עסקית	א'	4020103	2	2	ד"ר בלנק טלי	
Introduction to Machine Learning and Artificial Intelligence for Natural Science Students	א'	4200061	2.5	2.5	ד"ר משה דוד קמפיסי - פינטו	**קורס בשפה האנגלית**
ביולוגיה התפתחותית בצמחים	א'	4020042	2	2	ד"ר יהורם לשם	
ביוטכנולוגיה רפואית	א'	4020021	3	3	פרופ' דני ברקוביץ'	
נוטריגנומיקה	א'	4200060	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	
מעורבות טבעית והכוונה רפואית של מערכת החיסון לטיפול במחלות	א'	4200058	2	2	פרופ' יעקב פיטקובסקי	
פרקים נבחרים במדעי הצמח	א'	4020043	2	2	ד"ר דרור נוי	
ריפוי גנטי	א'	4011112	2	2	פרופ' דני ברקוביץ'	
ביואינפורמטיקה למתקדמים	ב'	4030009	2	1.5	פרופ' דני ברקוביץ'	הרצאה+ תרגיל דרישות קדם: מבוא לביואינפורמטיקה
מנגנונים מולקולריים בלמידה וזיכרון	ב'	4030011	2	2	ד"ר אור שחר	
הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן	ב'	4010005	2	2	פרופ' ג'מאל מחאג'נה	
מחלות בעלי חיים	ב'	4020025	2	2	פרופ' יעקב פיטקובסקי	
מנגנונים מולקולריים בתהליך בקרת הביטוי הגנטי	ב'	4200069	2	2	ד"ר עופרי לוי	
ספקטרא בפענוח מולקולרי: מתיאוריה ליישום במטבולומיקה	ב'	4020065	2	2	ד"ר מוסא סנאא	
Alternative protein	ב'	4200059	2	2	ד"ר אופיר בנימין	**קורס בשפה האנגלית**
ביוכימיה של מחלות קרדיווסקולריות טרשתיות (ASCVD)	ב'	4200071	2	2	פרופ' סולימן חטיב	
שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי	ב'	4020060	2	2	ד"ר אמיר רז	הרצאה + מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בחקר וכימות חלבונים	ב'	4200064	2	2	ד"ר אהוד שחר	הרצאה + מעבדה **(מסלול מחקרי)**
שיטות נבחרות בספקטרוסקופיה	ב'	4020110	2	2	פרופ' גיורא ריטבו	הרצאה + מעבדה
גנטיקה מולקולרית של האדם	-	4020014	2	2	פרופ' דני ברקוביץ	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז
שיטות אבחון ומחקר בוטרינריה	-	4020035	2	2	פרופ' ערן דביר	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז
ביוטכנולוגיה של פטריות	-	4020015	2	2	פרופ' סגולה מוצפי	אחת לשנתיים לא יתקיים בתשפ"ז

[4] ניתן ללמוד קורסי בחירה מהתכניות ללימודי תואר שני בתזונה ובמדעי המים בכפוף לאישור ראש התכנית.

שם הקורס	מספר קורס	ש"ס	נ"ז	הערות
קורסי בחירה מהטכניון עד 6 נ"ז				
ביואינפורמטיקה של סרטן	טכניון 066529		3	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד
מודלים בביולוגיה	טכניון 136042		2.5	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד
מדעי הנתונים הגנומיים	טכניון 138047		3	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד
מבוא לאנליזה של נתוני עתק	טכניון 066532		3	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד
ביולוגיה מערכתית	טכניון 136037		2.5	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד
כלים בביואינפורמטיקה מבנית	טכניון 138074		2.5	קורס בחירה למסלול ביואינפורמטיקה בלבד

תקצירי 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).

אקולוגיה של בתי גידול לחים - <u>מסלול אקולוגיה</u>

ד״ר עידן ברנע, ד״ר ידידיה קפלן

6420033, 3 נ״ז

2 שש״ס הרצאה + 2 שש״ס תרגיל

מטרת הקורס לתת לתלמיד\ה כלים איכותניים וכמותיים להבנת גורמים ותהליכים אקולוגיים במקווי מים בדגש על נחלים, בריכות, הצפה מחדש (אגמון החולה) ואגנים ירוקים. הקורס ינצל את מיקומה של האוניברסיטה בארץ פלגי מים ע״מ לחשוף את התלמיד\ה למארג המורכב של בתי גידול לחים והאינטראקציות בין בתי גידול אלה לסובב, קרי חקלאות אינטנסיבית, תיירות, ושינוי יעוד קרקע.

בטיחות במעבדה

ד״ר סיגל פישמן-תורג׳מן

4010001, ללא נ״ז, 2 שש״ס

הקורס מתקיים במתכונת סדנא ומקנה לסטודנטים ידע וכלים לעבודה בטוחה ואחראית בסביבה מעבדתית. במהלך הקורס נלמדים עקרונות מרכזיים בזיהוי סיכונים, הערכתם וצמצומם, לצד היכרות עם דרישות החוק, נהלי העבודה, ציוד המגן האישי ואמצעי הבקרה הנדרשים במעבדות מחקר.

הקורס משלב בין היבטים רגולטוריים, מקצועיים ויישומיים, תוך התייחסות לסיכונים כימיים, ביולוגיים ופיזיקליים, לעבודה נכונה במנדפים, לקריאת גיליונות בטיחות, להתמודדות עם מצבי חירום ולדיווח על אירועי בטיחות. הדגש המרכזי הוא פיתוח חשיבה בטיחותית, אחריות אישית ומוסדית, והטמעת תרבות עבודה בטוחה כחלק בלתי נפרד מהעשייה המדעית.

ביואינפורמטיקה למתקדמים

פרופ׳ דני ברקוביץ׳

4020009, 1.5 נ״ז, 2 שש״ס

דרישות קדם: מבוא לביואינפורמטיקה

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 בכיתת המחשבים.

ביוטכנולוגיה של פטריות – לא יתקיים בתשפ״ז

פרופ׳ סגולה מוצפי

4020015, 2 נ״ז, 2 שש״ס

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.

ביוטכנולוגיה רפואית

פרופ' דני ברקוביץ'

4020021 , 3 נ"ז, 3 שש"ס

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.

ביולוגיה התפתחותית בצמחים

ד"ר יהורם לשם

4020042 , 2 נ"ז, 2 שש"ס

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.

ביוכימיה של מחלות קרדיווסקולריות טרשתיות (ASCVD)

פרופ' סולימן חטיב

4200071, 2 נ"ז, 2 שש"ס

יעודכן בהמשך

גנטיקה מולקולרית של האדם – לא יתקיים בתשפ"ז

פרופ' דני ברקוביץ'

4020014, 2 נ"ז, 2 שש"ס

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.

הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן

פרופ' ג'מאל מחאג'נה

4010005, 2 נ"ז, 2 שש"ס

הקורס נועד להרחיב ולהעמיק את הבנת הסטודנטים בבסיס הגנטי-מולקולרי של מחלת הסרטן. הקורס יעסוק בביולוגיה וסרטן, סרטן כביעה 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.

יזמות ואסטרטגיה עסקית

ד"ר בלנק טלי

4020103, 2 נ"ז, 2 ש"ס

הקורס עוסק בניתוח ותכנון תמונת מצב עסקית של ארגונים, אבחון גורמים פנימיים וגורמים חיצוניים (סביבתיים) שיכולים להשפיע על הצלחה וכישלון, ובחינה מושכלת של דרכי פעולה אפשריות לשימור ולשיפור הישגי העסק. כמו-כן ילמדו בקורס עקרונות היזמות והסטודנטים יקבלו כלים הנדרשים לשיפור יכולתם האישית להיות יזמים של עסקים חדשים עצמאיים או במסגרת ארגון קיים. הקורס כולל ניתוח וסימולציה של אירועים עסקיים תוך שימוש בפונקציות השונות בארגון כגון פיתוח, ייצור, שיווק, מכירות מימון, כוח אדם, אבטחת איכות והשפעתם על התוצאות העסקיות.

כלי AI הצעת מחקר

היחידה למצוינות והוראה

4200067, 1 נ"ז, 2 ש"ס

הקורס מיועד לסטודנטים בתואר השני באשכול מדעים, בחוג לביוטכנולוגיה וניתן על ידי היחידה למצוינות וחדשנות בהוראה.
במסגרת חיזוק המיומנויות המחקריות והאקדמיות בעידן הבינה המלאכותית, יתקיימו שתי סדנאות מרוכזות כחלק מהלימודים.
הסדנאות תוכננו ללוות את הסטודנטים בשלבים מרכזיים של המחקר- גיבוש הצעת המחקר וכתיבת עבודת התזה, תוך הטמעת כלים טכנולוגיים מתקדמים. הסדנאות מקנות ידע מעשי ועיוני, תוך פיתוח חשיבה ביקורתית ושיקול דעת אתי בשימוש בבינה מלאכותית ככלי עזר במחקר מדעי מתקדם. *מפגשים מרוכזים יערכו באמצע שבוע.

כלי AI לכתיבה מדעית

היחידה למצוינות והוראה

4200068, 1 נ"ז, 2 ש"ס

הקורס מיועד לסטודנטים בתואר השני באשכול מדעים, בחוג לביוטכנולוגיה וניתן על ידי היחידה למצוינות וחדשנות בהוראה.
במסגרת חיזוק המיומנויות המחקריות והאקדמיות בעידן הבינה המלאכותית, יתקיימו שתי סדנאות מרוכזות כחלק מהלימודים.
הסדנאות תוכננו ללוות את הסטודנטים בשלבים מרכזיים של המחקר- גיבוש הצעת המחקר וכתיבת עבודת התזה, תוך הטמעת כלים טכנולוגיים מתקדמים. הסדנאות מקנות ידע מעשי ועיוני, תוך פיתוח חשיבה ביקורתית ושיקול דעת אתי בשימוש בבינה מלאכותית ככלי עזר במחקר מדעי מתקדם. *מפגשים מרוכזים יערכו באמצע שבוע.

מודלים מתקדמים בסטטיסטיקה

ד"ר גיא חורב

4020044, 3 נ"ז, 2 ש"ס הרצאה, 2 ש"ס תרגיל

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

מחלות בעלי חיים

פרופ' יעקב פיטקובסקי

4020025 , 2 שש"ס, 2 נ"ז

הקורס עוסק בלימוד בסיסי של מחלות עיקריות של חיות משק וחיות מחמד, וההשלכות הכלכליות והרפואיות שלהן על האדם. מטרות 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, משמעויות כלכליות - למגדל, לענף ולמדינה, מגבלות יבוא-יצוא למניעת הדבקה, מחלות זואונוטיות.

מנגנונים מולקולריים בלמידה וזכרון

ד"ר אור שחר

4030011 , 2 שש"ס, 2 נ"ז

בקורס ילמדו סוגי זיכרון ולמידה, התמחויות ותפקודים של מרכיבים מוחיים שונים הידועים כקשורים לזיכרון והמנגנונים המולקולריים של למידה ויצירת זיכרון. התלמידים יחשפו למחקר שנעשה במודלים שונים מחסרי חוליות ועד ליונקים. התלמידים יעריכו את מורכבות מערכת העצבים ובכלל זה המבנים והמנגנונים של יצירת זיכרון. המנגנונים שיילמדו יכללו מנגנונים ברמה התאית כולל הגברה סינפטית ארוכת טווח (Long Term Potentiation, LTP). נבחן את הידוע על החשיבות של מודיפיקציות חלבונים שלאחר התרגום (בעיקר זיכרון לטווח קצר) וכן את התפקיד סינתזה של חלבונים ביצירת זיכרון לטווח ארוך, כולל המיקום התאי של סינטזת חלבונים והשינויים התאיים בתהליך יצירת הזיכרון.

מנגנונים מולקולריים בתהליך בקרת הביטוי הגנטי

ד"ר עופרי לוי

4200069, 2 נ"ז, 2 שש"ס

הקורס בוחן לעומק את התהליכים המולקולריים המבקרים ביטוי גנים (Gene expression) במערכות איקריוטיות.

דגש מיוחד יושם על האינטגרציה שבין מנגנוני הבקרה השונים הפועלים ברמות ה-transcriptional, ה-post-transcriptional, ה-translational וה-post-translational. במסגרת הלימודים, נסקור את מבנה הכרומטין ומנגנוני ה-chromatin remodelling, נלמד על תפקידם של transcription factors, ונעמיק בתהליכים אפיגנטיים מרכזיים, לרבות DNA methylation ו-histone modifications. כמו כן, הקורס יעסוק בהרחבה בתהליכי RNA processing (בדגש על alternative splicing ובקרת mRNA stability), בתפקודם של מולקולות microRNA ו-RNA-binding proteins, ובשיטות מתקדמות של gene silencing, כגון RNA interference ומערכת ה-CRISPR/Cas9. שיטות מחקר ניסוייות הנהוגות כיום בחזית המדע והשלכותיהן הביו-רפואיות ישולבו לאורך כל פרקי הלימוד.

מעורבות טבעית והכוונה רפואית של מערכת החיסון לטיפול במחלות

פרופ' יעקב פיטקובסקי, ד"ר אהוד שחר

4200058, 2 נ"ז , 2 שש"ס

הקורס יעסוק בהכרת יחסי הגומלין בין מחלות מדבקות ומחלות ופיסיולוגיות לבין מערכת החיסון.
הכרת הטכנולוגיות הרפואיות הקיימות ואשר בפיתוח שמטרתן למנוע, לייצב או לרפא מחלות.
הבנת האתגרים העומדים בפני אנשי המדע והרפואה העוסקים בפיתוח שיטות טיפול אימונולוגיות למחלות.

נוטריגנומיקה

פרופ' ג'מאל מחאג'נה

4200060, 2 נ"ז , 2 שש"ס

הקורס יעסוק בממשק שבין מרכיבי תזונה לגנטיקה ובוחן כיצד שונות גנטית משפיעה על התבטאות גנים וכתוצאה מכך על התפתחות או מניעת מחלות. הקורס יעסוק בתזונה מותאמת אישית שלוקחת בחשבון שונות גנטית באוכלוסייה על מנת להפחתת הסיכון למחלות כרוניות. בנוסף, הקורס יעסוק בהשפעתם של מרכיבי תזונה לווסת את ביטוי הגנים . הקורס גם יעסוק באפיגנטיקה ויעמוד על השפעתם של גורמים סביבתיים ,לרבות תזונה ,לגרום לשינויים במבנה הכרומטין. לבסוף נתייחס למעורבות המודיפיקציות האפיגנטיקיות והשפעתם על התפתחותם של מחלות כמו מחלות ויראליות וסרטניות.

סטטיסטיקה מרחבית וניתוח מרחבי בביואינפורמטיקה – <u>מסלול ביואינפורמטיקה</u>

ד"ר אסף חן

4200074, 2 נ"ז, 2 שש"ס

קורס זה מקנה יסודות תיאורטיים ומעשיים בסטטיסטיקה מרחבית ובניתוח נתונים מרחביים, בדגש על יישומים בביואינפורמטיקה, מדעי הסביבה והחיים. הקורס עוסק בייצוג נתונים מרחביים, זיהוי תבניות מרחביות, תלות מרחבית, אוטוקורלציה, מודלים מרחביים, ושילוב נתונים מרחביים עם נתונים ביולוגיים, גנומיים וסביבתיים. יינתן דגש ליישומים בביואינפורמטיקה, אקולוגיה חישובית, אפידמיולוגיה מרחבית, אקולוגיה מיקרוביאלית, וניתוח נתוני multi-omics בהקשר מרחבי.

סמינר בכתיבה מדעית

ד"ר דרור נוי

ד"ר אסף חן

4020099, 2 נ"ז, 2 שש"ס הרצאה וסדנא

דרישות קדם: סמינר ראשון: הצעת מחקר

לימוד כתיבת פרקי התיזה ומאמר מדעי, הכנת פוסטר והכנת מצגת לקראת בחינת המסטר . לסטודנטים יינתנו בהרצאה קווים מנחים לכתיבה של כל אחד מחלקי התיזה. במהלך החלק של הסדנא יכתבו קטעים מחלקי המסטר השונים. בנוסף יסופקו לסטודנטים מאמר וננתח 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.

סמינר ראשון: הצעת מחקר

ד"ר איתמר ידיד

ד"ר אור שחר

4020011, 2 נ"ז, 2 שש"ס

הסמינר הראשון יעסוק בכללים לכתיבה של הצעת מחקר. כל סטודנט יכתוב את הצעת המחקר שלו לפי כללים אלו ויציג 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.

ספקטרא בפענוח מולקולרי: מתיאוריה ליישום במטבולומיקה

ד"ר מוסא סנאא

4020065, 2 נ"ז 2 שש"ס

קורס זה עוסק בלימוד טכניקות ספקטרוסקופיות מתקדמות ובשימושיהן האנליטיים לפענוח מבנים מולקולריים, תוך יישום ספציפי בתחום המטבולומיקה. במהלך הקורס ייחשפו הסטודנטים לעקרונות וליישומים של ספקטרוסקופיית אינפרא-אדום, (IR) אולטרה-סגול-נראה (UV-Vis) , תהודה מגנטית גרעינית (NMR) וספקטרומטריית מסה, (MS) לצד היכרות עם כלים ותוכנות לניתוח נתונים

מטבולומיים. הקורס ישלב הרצאות תיאורטיות עם התנסויות מעשיות, ויכשיר את הסטודנטים לנתח ולפרש נתונים ספקטרליים ולזהות מבנים כימיים מורכבים. דגש מיוחד יושם על הבנת השימושים של טכניקות אלה בחקר תהליכים ביוכימיים ומבני מטבוליטים במערכות ביולוגיות שונות.

פרקים נבחרים באקולוגיה מודרנית – קריאה מודרכת - <u>מסלול אקולוגיה</u>

ד"ר עדי ברוקס

4200062, 2 נ"ז, 2 שש"ס

הקורס יעסוק בהתפתחויות האחרונות בחקר יחסי הגומלין בין מינים ואוכלוסיות של צמחים ובעלי חיים ובינם לבין סביבתם הפיזית. נושאי הקורס יכללו דינמיקה של חברות, מינים ואוכלוסיות, מארגי מזון, סוגי אינטראקציות בין מינים, נישות אקולוגיות, וגם היבטים מעשיים יותר כמו כימות ושימור של מגוון מינים בעידן של שינויי אקלים ותמורות סביבתיות. הקורס יכלול הרצאות אורח ומאמרים של חוקרים העוסקים בתחום.

פרקים נבחרים במדעי הצמח

ד"ר דרור נוי

4020043, 2 נ"ז, 2 שש"ס

מחקר מדעי הצמח מאפשר שילוב ייחודי של תחומי ידע שונים ומגוונים מהמרת אנרגיה סולארית בתהליך הפוטוסינתיזה ועד חקלאות ואקולוגיה. במהלך הקורס תינתן תמונה רחבה של תחומי המחקר במדעי הצמח, החל מהרמה המולקולרית, המשך בגנטיקה ואבולוציה, וכלה בהיבטים פיזיולוגיים ואקולוגיים. הקורס מורכב מסדרת הרצאות באורח מגוון תחומים במדעי הצמח אשר יחד יקנו הבנה מעמיקה ורחבה של הכימיה, הביולוגיה , הפיזיולוגיה, והאקולוגיה של צמחים.

ריפוי גנטי

פרופ' דני ברקוביץ'

4011112, 2 נ"ז, 2 שש"ס

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.

שיטות אבחון ומחקר בווטרינריה – לא יתקיים בתשפ"ז

פרופ' ערן דביר

4020035, 2 נ"ז, 1 שש"ס הרצאה, 2 שש"ס מעבדה

מטרת הקורס היא הכרה של שיטות אבחון ומחקר בווטרינריה 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.

שיטות מתקדמות במחקר ביולוגי

ד"ר אמיר רז

4020060, 2 נ"ז, 0.5 שש"ס הרצאה, 1.5 שש"ס מעבדה

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.

שיטות נבחרות בחקר וכימות חלבונים

ד"ר אהוד שחר

4200064, 2 נ"ז, 1.5 שש"ס הרצאה, 0.5 שש"ס מעבדה

מטרת הקורס היא לסקור מגוון רחב של שיטות וכלים המשמשים לחקר חלבונים על מנת לחשוף בפני תלמידי המחקר מגוון רחב של יכולות העשויות לסייע להם בעבודת החקר שלהם.

בקורס ייסקרו שיטות המשמשות לזיהוי חלבונים ומיקומם בסביבתם הטבעית ושיטות לבחינת וכימות רמות ביטוי חלבונים בתגובה לגירויים (אינדוקציה). בהמשך ייסקרו יישומים לייצור, ניקוי וכימות חלבונים ושיטות לחקר מבנה ופעילות חלבון.

הקורס יכלול התנסות מעשית בחלק מהשיטות והיישומים שיילמדו בקורס.

*מעבדות מרוכזות יערכו באמצע שבוע

שיטות נבחרות בספקטרוסקופיה

פרופ' גיורא ריטבו

4020110, 2 נ"ז, 1 שש"ס הרצאה, 1 שש"ס תרגיל, 1 שש"ס מעבדה

עקרונות המדידה, מהות ומקור שגיאות מדידה, משמעות הנתונים הנמדדים. מבוא לספקטרוסקופיה: קרינה אלקטרומגנטית, תכונות גל, ספקטרום, חוקי קרינה (קירחוף, וויין, סטפן בולצמן, פלנק), בליעה של קרינה, רמות אנרגיה, חוק בר-למברט. ספקטרוסקופיית VIS-UV: משמעות הבליעה בתחום, מעברים אלקטרונים, הבדל בין מולקולות לאטומים, מושג הכרומופור, גורמים המשפיעים על הבליעה בתחום, מקדם בליעה מולרי, סוגי קיבטות, מטכרומסיה, השפעות היפסוכרומיות ובטוכרומיות, השפעת הממס, סטיות מחוק בר-למברט, תערובות של חומרים, מבנה עקרוני של מכשירים: "אורך גל בודד", מכשיר סורק, מכשיר מערך דיודות. פלואורוסנציה: דיאגרמת יבלונסקי, תהליכי דעיכה, ייבול קוואנטי, השפעת הריכוז, פוספורסנציה, פלואורסצנציה מאוחרת, תהליכי מעבר אנרגיה, FRET, הכנה פוטוכימית, QUENCHING וסמנים פלורצנטיים, גורמים המשפיעים על הייבול הקוואנטי, פלורסנציה במכשירים- מיקרוסקופ פלורצנטי, כמילומיניסנציה, מבנה מכשירים. סקירת כללית על שיטות ספקטרסוקופיה נוספות (IR, XRF, XPS, ICP, NMR). הקורס כולל תרגילי הגשה שלושה מפגשי מעבדה, שמיועדים להמחיש את השימוש והמגבלות של חלק מהשיטות השונות.

שימושים מתקדמים במערכת גיאוגרפית ממוחשבת (GIS) בדגש על משאבי מים – <u>מסלול אקולוגיה</u>

ד"ר אורן רייכמן

6410010, 2 נ"ז

1 שש"ס הרצאה + 2 שש"ס תרגיל

הלימודים יכללו עבודה עם שכבות רסטריות, ניתוחים מרחביים וביצוע של חישובים מתמטיים בין שכבות שונות שיבוצעו בעזרת Spatial analyst extension. במסגרת הקורס יעשה שימוש בתוסף Archydro בדגש על תפיסת העבודה, המרכיבים השונים והשימושים הקיימים בתוסף. מודל גבהים ישמש לצורך מיפוי ובנייה של אגני היקוות ויצירת רשת (network) של נתיבי זרימה. במסגרת הקורס ילמדו ויתרגלו התלמידים עבודה עם שכבות רסטריות ויבוצעו ניתוחים מרחביים וחישובים מתמטיים וסטטיסטיים בין שכבות שונות בעזרת תוספים כדוגמת Spatial analyst extension ו- Archydro.

שיטות סטטיסטיות מתקדמות ולמידת מכונה – <u>מסלול ביואינפורמטיקה</u>

ד"ר סולומון וישקאוצן

4200073, 3 נ"ז

3 שש"ס הרצאה

שיטות סטטיסטיות ולמידת מכונה לביואינפורמטיקה הינו קורס יישומי המיועד לסטודנטים בביואינפורמטיקה ומדעי החיים, המציג עקרונות מרכזיים של הסקה סטטיסטית ולמידת מכונה, בדגש על ניתוח נתונים ביולוגיים אמיתיים כגון נתוני רצפים, ביטוי גנים, גנומיקה של אוכלוסיות ומדידות ניסוייות. הקורס מדגיש מעבר שיטתי בין מודל הסתברותי, אמידה/הסקה, אלגוריתם חישובי והערכת ביצועים, תוך שימוש בכלים מעשיים ב-Python או R.

Alternative protein

Dr. 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.

Community ecology

Dr. Adi Barocas

4200063, 2 points

2 Hours Lecture

An ecological community is a collection of species living in a certain environment with the potential to have different forms of interactions between them. The course will feature the biotic and abiotic factors that influence the structure of ecological communities and determine patterns of biodiversity. The course will introduce students to basic concepts in ecology such as competition, predation, ecological niches, food webs and keystone species, and will also deal with the implications of the study of ecological communities for the current
global biodiversity crisis.

eDNA: Methods and Applications in Ecological Studies

Dr. Berman Tali

4200066, 2 points

2 Hours Lecture

Environmental DNA (eDNA) refers to the genetic material shed by organisms into their surroundings. Recently, eDNA analysis—extracted from environmental samples such as water, soil, or animal feces—has emerged as a non-invasive, dependable, and cost-effective method for studying and monitoring invasive species, microbes, pathogens, diets, trophic interactions, and biodiversity. However, obtaining reliable eDNA data requires precise field and laboratory techniques, as biases can arise throughout the entire process, from sampling to data processing, affecting species detection outcomes.

This workshop will explore the methodologies employed in eDNA research for both single-species (qPCR) and multi-species (DNA metabarcoding) detection. Participants will learn how to design eDNA experiments, analyze and interpret results, covering the entire process from field sample collection to sequencing and data analysis. The workshop will include lectures, field and laboratory demonstrations, and hands-on training in data analysis and interpretation, as well as daily seminars from researchers in the field.

Introduction to Machine Learning and Artificial Intelligence for Natural Science Students

Dr. Moshe David Campisi-Pinto

4200061, 2.5 points

2 Hours Lecture

This course is designed to introduce beginners to the basic principles of Machine Learning and Artificial Intelligence (ML/AI) and their applications in natural science. The course will cover a wide range of topics such as supervised and unsupervised learning, regression, clustering, decision trees, and neural networks. The course will also cover practical aspects of ML/AI such as data preprocessing, model selection, and evaluation. The course is specifically designed for students who do not have any coding requirements.

למידה עמוקה – <u>מסלול ביואינפורמטיקה</u>

פרופ' יזהר לבנר

4200072, 3 נ"ז

3 שש"ס הרצאה תרגיל ומעבדה

בעידן בו הבינה המלאכותית משנה את פני הטכנולוגיה, קורס זה מעניק תשתית תיאורטית ומעשית מקיפה בתחום הלמידה העמוקה (Deep Learning). הקורס משלב בין תיאוריה מתמטית ואלגוריתמית לבין עבודה מעשית (Hands-on). לאורך המפגשים, הסטודנטים יתנסו בבניית מודלים בסביבת Python תוך שימוש בספריות כמו Keras TensorFlow, וילמדו כיצד לפתור בעיות מורכבות של סיווג, רגרסיה ועיבוד סדרות זמניות. במסגרת הקורס יילמדו מגוון מודלים, החל ממודלים קלאסיים של למידה חישובית, דרך רשתות עצביות צפופות (Fully-connected Neural Networks), רשתות CNN, ועד למודלים מתקדמים ומודלים גנרטיביים. הקורס ילמד לנתח את ארכיטקטורת הרשת בהתאם למאפייני הנתונים ואופי הבעייה, ילמד את העקרונות של בחירת פונקציית המחיר, אלגוריתם האופטימיזציה, ושיטות רגולריזציה.

First seminar: Research proposal

Dr. Ailie Marx

4020067, 2 points

2 Hours Lecture

יעודכן בהמשך

Scientific writing Seminar

Dr. Ailie Marx

4020098, 2 points

2 Hours Lecture

The aim of this course is to guide students through writing a thesis and scientific article as well as how to prepare a poster and presentation for the MSc exam. In the lecture students will be given guidelines and advice for writing each chapter of the thesis. During the workshop, students will be mentored through writing their actual thesis, chapter by chapter, through iterations of writing and feedback between the student and the mentor. Open group discussions will also be held to analyze specific examples and highlight what has been done well and what can be improved and how, in terms of wording and style. Students will also be given a scientific article and together the style and structure of the article will be analysed. Finally, student will learn how to create a poster for effective communication of research and will be guided through the preparation of a presentation similar to the one required in the MSc exam