סטטיסטיקה (320)

http://www.stat.huji.ac.il

פרופ' משה חביב ראש המחלקה טל'- 588-3308 haviv@mscc.huji.ac.il
גב' רחל בנקיר רכזת המחלקה טל'- 588-3047 statistics@mscc.huji.ac.il

רשימת מורי המחלקה לסטטיסטיקה:

פרופ' שמואל אומן - שבתון
פרופ' צבי גילולה - שבתון סמ' א
ד"ר גל אלידן
ד"ר א. זוכוביצקי
פרופ' משה חביב
פרופ' בנימין יקיר
ד"ר אסף לוין – חל"ת סמ' א'
פרופ' עוזי מוטרו
ד"ר מיכה מנדל
ד"ר רונית ניראל
ד"ר דיאן סעדה היימן – שבתון סמ' א'
פרופ' משה פולק
פרופ' דני פפרמן - חל"ת סמ' ב'
פרופ' דוד צוקר
ד"ר פאבל צ'יגאנסקי
פרופ' עופר קלע
פרופ' יעקב ריטוב
פרופ' יוסי רינות – שבתון סמ' א'

אמריטי:

פרופ' אסתר זיידן
פרופ' שמואל זמיר
פרופ' יואל חיטובסקי
פרופ' יוסי יהב
פרופ' גד נתן
פרופ' אסתר סמואל-כהן
פרופ' דב פרידלנדר

מורה אורח:

ד"ר אריה רייטר

תוכנית המחלקה לסטטיסטיקה (320)

מטרת הלימודים בחוג היא הקניית דרכי חשיבה, כלים עיוניים ומעשיים ומיומנות בשימושי מחשב שונים הדרושים להבנה, ניתוח וייעול של מערכות מורכבות שבדרך כלל נמצאות בתנאי אי ודאות ודורשות איסוף וניתוח נתונים. קיים דגש על הבנת המקריות (הסתברות), דרכי ניתוח הנתונים השונות (סטטיסטיקה) ומגוון שיטות הייעול (חקר ביצועים). אפשרויות התעסוקה לאחר הלימודים מגוונות, הן ביישומי סטטיסטיקה, הסתברות וחקר ביצועים והן במחקר עיוני בתחומים אלה במוסדות פרטיים, ציבוריים ואקדמיים. דרכי החשיבה והכלים של סטטיסטיקה, הסתברות וחקר ביצועים מהווים חלק בלתי נפרד מתחומים רבים, כגון רפואה, ביולוגיה, מחשבים והיי-טק, כלכלה, פיסיקה, חקלאות, מדע המדינה, פסיכולוגיה, תעשייה, ניהול, חינוך, עבודה סוציאלית ועוד.

פרסים, מלגות ואפשרויות תעסוקה: המחלקה לסטטיסטיקה מנהיגה בשנים האחרונות פרסי עידוד לתלמידי בוגר מצטיינים במיוחד. רבים מתלמידי המוסמך והמחקר מועסקים כעוזרי הוראה, זוכים למלגות ומועסקים במסגרת שירות הייעוץ הסטטיסטי הצמוד למחלקה.

לימודי התואר הראשון (ב"א)

כללי: לימודי החוג נמשכים שלוש שנים וכוללים לימודי חובה ולימודי בחירה. בשנה א' לומדים כל תלמידי החוג במסלול הדו-חוגי, ובשנת לימודיהם השנייה הם רשאים לעבור למסלול החד-חוגי בהתאם לתנאי המעבר של הפקולטה.

תנאי קדם: החוג לסטטיסטיקה פועל במתכונת של תנאי קדם לקורסים השונים. משמעות תנאי הקדם היא, שההשתתפות בקורס חובה או רשות תלויה בקבלת ציון עובר (55 לפחות) בקורסים המשמשים לו כתנאי קדם, ולא בעמידה בתנאי מעבר שנתיים. פירוט תנאי הקדם לקורסים השונים מופיע בהמשך, בתיאור המפורט של הקורסים.

תכנית הלימודים:

קיימים שלושה מסלולים: דו-חוגי (היקף לימודים של 65 נ"ז), חד-חוגי במסלול בינוני (69 נ"ז) וחד-חוגי במסלול ארוך (75 נ"ז). בכל אחד מהמסלולים חייב התלמיד בקורסי חובה ובפרויקט לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה	50 נ"ז
פרויקט	5 נ"ז

על התלמיד להשלים את יתרת נ"ז הדרושות: 10 נ"ז במסלול הדו-חוגי, 14 נ"ז במסלול חד-חוגי בינוני ו – 20 נ"ז במסלול החד-חוגי ארוך תוך עמידה בשני התנאים הבאים:

- לפחות 2 מהקורסים חייבים להיות קורסי ליבה של החוג לסטטיסטיקה.
- קורס בחירה אחד, לכל היותר, יכול להיות מחוג אחר, למעט קורס בשפה זרה וקורס מחשבים הניתן בהר הצופים.

קורסי חובה

שנה א		**נ"ז**
1.	יסודות: הסתברות, נתונים ומחשבים	6
2.	עקרונות ויישומים בניתוח סטטיסטי	5
3.	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי לסטטיסטיקאים א'	7
4.	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי לסטטיסטיקאים ב'	7

שנה ב

5.	תיכנות ליישומים סטטיסטיים	3
6.	הסקה סטטיסטית ושימושיה א׳	5
7.	הסקה סטטיסטית ושימושיה ב׳	3
8.	מרחבים וקטורים ומטריצות	4
9.	רגרסיה ומודלים לינאריים	4

שנה ג

10.	מודלים סטטיסטיים ויישומיהם	4
11.	מעבדה בסטטיסטיקה יישומית	2
12.	פרויקט נבחר (שיעור+סמינר)	5

קורסי בחירה: רשימה מפורטת של קורסי בחירה בסטטיסטיקה נמצאת בתכנית הלימודים. תנאי קדם לכל קורס בחירה הוא קורס מס׳ 5, 7, 9 אלא אם כן צוין אחרת.

קורסי ליבה:

	נ״ז
עקרונות של תכנון ניסויים ושיטות דגימה	3
מבוא לחקר ביצועים – מודלים דטרמיניסטיים	3
מבוא לחקר ביצועים – מודלים סטוכסטיים	3
מבוא לתהליכים סטוכסטיים	3
נתוח סדרות עתיות	3
סטטיסטיקה מודרנית בשפת S+	3
נושאים מתקדמים בתאוריה סטטיסטית	2

לימודים מתקדמים

הלימודים המתקדמים הם לימודים לתואר מוסמך ולימודים לתואר דוקטור.
הלימודים לקראת תואר מוסמך בסטטיסטיקה מיועדים להרחבה, העמקה והשלמת הידע שנרכש בלימודים לקראת תואר הבוגר - על מנת להכשיר את התלמידים לקראת מחקר עיוני ומעשי ולקראת יישום הסטטיסטיקה וחקר הביצועים בשטחי מחקר ועבודה שונים. אפשרויות ההתמחות במסגרת הלימודים הן בכיוונים של יישום שיטות סטטיסטיות, ביוסטטיסטיקה, סטטיסטיקה רשמית, וחקר ביצועים, ובכיוונים מתמטיים-תיאורטיים. המחלקה תעודד את תלמידי המוסמך להשתלב תוך לימודיהם במסגרות המחקר, הייעוץ וההוראה באופן שיעמיק את השכלתם ויפנה אותם אל העבודה המעשית והמחקר בסטטיסטיקה ובחקר ביצועים.

לימודים לקראת תואר מוסמך

לימודי המוסמך פתוחים לבוגרי סטטיסטיקה במדעי החברה והטבע ולתלמידים אחרים אשר השתתפו במכסת לימודים מינימלית של שיעורי סטטיסטיקה (מבוא להסתברות וסטטיסטיקה, הסקה סטטיסטית, רגרסיה ומודלים ליניאריים, ומודלים סטטיסטיים ויישומיהם). תלמידים אשר לא למדו את הקורסים הנ"ל במסגרת לימודי הבוגר יחויבו בהשלמות בהתאם לצורך.

המחלקה מעודדת במיוחד תלמידים טובים בעלי רקע מתמטי רחב (למשל בוגרים במתמטיקה או במדעי המחשב). תלמידים אלה יוכלו להתקבל גם אם לימודי הסטטיסטיקה שלהם מסתכמים במבוא להסתברות וסטטיסטיקה, תיאוריה סטטיסטית ורגרסיה יישומי הסטטיסטיקה ומחשב בלבד. על תלמיד כזה לפנות ליועץ המוסמך על מנת להכין עבורו תכנית מתאימה הכוללת השלמות, שתאפשר לו להתחיל את לימודיו לתואר מוסמך.
הלימודים מתקיימים במסגרת הפקולטה למדעי החברה (לתואר .M.A) ובמסגרת הפקולטה למדעי הטבע (לתואר .M.Sc).
במדעי החברה קיימות ארבע מגמות לימודים:

1. שיטות סטטיסטיות
2. חקר ביצועים
3. ביוסטטיסטיקה
4. סטטיסטיקה רשמית

תלמיד שנרשם דרך הפקולטה למדעי החברה יוכל לבחור בין מסלול מחקרי עם עבודת גמר לבין מסלול לא מחקרי עם מכלול קורסים מורחב ללא עבודת גמר.

במדעי הטבע קיימת מגמת לימודים אחת: סטטיסטיקה מתמטית והסתברות. לימודים במדעי הטבע מתקיימים במסלול מחקרי בלבד.

תלמידים שסיימו את לימודי הבוגר בפקולטה אחת רשאים לעבור לפקולטה אחרת אם רצונם בכך. תלמיד שנרשם ללימודי מוסמך דרך הפקולטה למדעי הטבע חייב לסיים את לימודיו תוך שנתיים. מכסת השעות הנדרשת מתלמידי מדעי הטבע לכן, נמוכה מזו הנדרשת מתלמידי מדעי החברה.

תנאי קבלה ללימודי מוסמך

מדעי החברה (M.A.): תלמיד יתקבל ללימודי המוסמך במדעי החברה אם הוא בוגר הפקולטה למדעי החברה או מדעי הטבע, אשר ציונו הממוצע בסטטיסטיקה הוא 75 לפחות וציונו הממוצע בשאר הלימודים הוא 65 לפחות. בוגר בעל ציון 75 לפחות באחד מחוגי לימודיו אשר לא למד סטטיסטיקה יוכל להתקבל ללימודי המוסמך עפ"י יעוץ אישי, והשלמות לימודים מתאימות.

מדעי הטבע (M.Sc.): ללימודי המוסמך במדעי הטבע יתקבל תלמיד הפקולטה למדעי הטבע עם ציון כללי לבוגר של 75 לפחות, אם לימודיו כללו את מיכסת הלימודים המינימלית בסטטיסטיקה (ראה סעיף 1 לעיל). בוגר פקולטה אחרת או מוסד אחר, יוכל להתקבל לאחר דיון בועדת ההוראה של הפקולטה למדעי הטבע. התלמיד יחוייב בלימודי השלמה בהתאם לקורסים שלמד. בכל המקרים המוזכרים לעיל, נדרש מהתלמיד רקע מתמטי מתאים לאופי המתמטי של הלימודים במסגרת מדעי הטבע (עם השלמות לפי הצורך).

הרכב הלימודים

לימודי המוסמך מתקיימים בשני מסלולים:

מסלול מחקרי - במסלול זה יבצע התלמיד עבודה מחקרית בהיקף מצומצם.

מסלול לא מחקרי - במסלול זה אין עבודה מחקרית אך קיים היקף רחב יותר של קורסים.

במסגרת <u>הפקולטה למדעי הטבע</u> קיים רק מסלול מחקרי והתלמיד חייב לסיים את לימודיו תוך שנתיים.

תלמידים המעוניינים להמשיך בעתיד בלימודי דוקטורט חייבים להגיש במסגרת לימודי המוסמך עבודה מחקרית בהיקף מצומצם. כמו כן, קיים מסלול ישיר לדוקטורט (תכנית מיוחדת לתלמידים מצטיינים).

המגמות במדעי החברה

מגמה 1 - <u>שיטות סטטיסטיות</u> - מגמה זו מכוונת להכשיר סטטיסטיקאים שידעו לפתח ולהפעיל שיטות סטטיסטיות לצרכים מעשיים במגוון של תחומים כגון כלכלה, רפואה, מדעי הסביבה, תעשיה ועוד. דרך ההוראה במגמה זו מבוססת על פיתוח מתימטי, אולם מודגשת בה תכלית השיטות ויישומן.

מגמה 2 - <u>חקר ביצועים</u> **-** תכנית הלימודים במגמה זו נועדה להכשיר אנשי מקצוע וחוקרים לעתיד בתחום חקר הביצועים. תחום זה עוסק בפיתוח, ניתוח והסקת מסקנות ממודלים מתמטיים עבור אוסף מגוון של בעיות הקצאת משאבים תחת אילוצים שונים. אופי הבעיות מחלק את התחום לשני חלקים עיקריים: הסתברות יישומית (תורים, אמינות, סימולציה, בעיות החלטה דינמיות בזמן תחת תנאי חוסר וודאות, ועוד) ומודלים דטרמיניסטים (תכנון לינארי ולא לינארי, זרימה ברשתות, תזמון ועוד).

מגמה 3 - <u>ביוסטטיסטיקה -</u> מגמה זו משותפת עם ביה״ס לבריאות הציבור של האוניברסיטה העברית בעין כרם. הלימודים מעניקים לתלמיד בסיס בשיטות סטטיסטיות עם דגש על תחומים ויישומים החשובים במיוחד במחקר רפואי. תחומים אלו כוללים, בין היתר, ניסויים קליניים (מחקרים להערכת יעילותם של תרופות או טיפולים חדשים) ואפידמיולוגיה (חקירת שיעורי תחלואה או תמותה בקרב אוכלוסיות מסויימות והקשרים בין שיעורים אלו לבין גורמי סיכון שונים).

מגמה 4 – <u>סטטיסטיקה רשמית</u>- הלימודים במגמה זו מיועדים להכשיר תלמידים בתחומים של סטטיסטיקה רשמית. במסגרת לימודי המסלול ישנה אפשרות לעבוד בלמ״ס בהיקף של כ- 12 שעות שבועיות במשך שנה או שנתיים. אפשרות זו מותנה במספר הפונים וכישוריהם וביכולת הלשכה לקלוט את הסטודנטים. העבודה תתבצע באחת או יותר ממחלקות הלמ״ס תוך התאמה לצרכי הלמ״ס ולנטיות והדגשי הלימוד של הסטודנט. עם סיום העבודה הסטודנט יכתוב דו״ח מסכם של עבודתו אשר יוגש ללמ״ס ולאוניברסיטה. עבודה זו תוכל לשמש בסיס לעבודה סמינריונית במסגרת הסמינר בשיטות סטטיסטיות בסטטיסטיקה רשמית או כבסיס לעבודת הגמר למוסמך. סטודנטים שיועסקו בלמ״ס יפוצו על עבודתם בגובה משכורת יחסי למספר שעות עבודתם בדרגה המתאימה לכישוריהם.
בנוסף, ישנה כוונה להעניק לתלמידים במגמה מלגות לימודים, בהתאם לאפשרויות הכספיות וקריטריונים שיקבעו מעת לעת.

<u>במדעי הטבע</u>

מגמה 5 - <u>סטטיסטיקה מתימטית והסתברות</u> - הלימודים במגמה זו הינם תיאורטיים בעיקרם עם שימוש נרחב בכלים מתמטיים. כוונת המגמה היא להכשיר חוקרים שיעסקו בעיקר בפיתוחים תיאורטיים. הלימודים במגמה זו מתקיימים רק במסלול המחקרי (מסלול א׳).

להלן מכסת נקודות הזכות הנדרשת בפקולטה למדעי החברה, לפי המסלול והמגמה בהם התלמיד בוחר. בטור הראשון מצויין מספר נקודות הזכות (נ״ז) בקורסי חובה, בטורים האחרים רשומים מספר נ״ז הדרושות בסה״כ, ומספר נ״ז המינימלי שהתלמיד חייב במסגרת החוג לסטטיסטיקה.

לוח א': נקודות זכות דרושות – לימודים במדעי החברה

מסלול מחקרי	חובה	סה"כ	מהן בחוג
מגמה 1 (שיטות)	26	41	35
מגמה 2 (חקר ביצועים)	35	43	35
מגמה 3 (ביוסטטיסטיקה)	43	43	34
מגמה 4 (סטטיסטיקה רשמית)	35	41	35
מסלול לא מחקרי			
מגמה 1 (שיטות)	26	49	40
מגמה 2 (חקר ביצועים)	35	49	42
מגמה 3 (ביוסטטיסטיקה)	43	49	40
מגמה 4 (סטטיסטיקה רשמית)	35	49	35

בפקולטה למדעי הטבע, מכסת נקודות הזכות הנדרשת בסה"כ היא 31 נ"ז, מהן 27 נ"ז בקורסי החובה, כולל 10 נ"ז מקורסי החובה מהחוג למתמטיקה. פרט ל- 10 נ"ז אלה, כל הקורסים שיילמדו במסגרת המגמה לסטטיסטיקה מתמטית והסתברות במדעי הטבע יהיו מהחוג לסטטיסטיקה.

נקודות זכות בקורסים הבסיסיים ובסמינרים

קורסי בסיס בחוג לסטטסטיקה	**נ"ז**
1) 52801 מודלים סטטיסטיים למתקדמים א'	6
2) 52805 מודלים סטטיסטיים למתקדמים ב'	6
דרישה מוקדמת: קורס 52817 - הסתברות ותהליכים מקריים	
3) 52879 שיטות חישוביות	2
4) 52817 הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג לסטטיסטיקה)	6
5) 52812 הסתברות יישומית 1	4
6) 52816 הסתברות יישומית 2	4
7) 52814 תיכנון לינארי	4
8) 52815 תיכנון לא-לינארי	2

קורסי בסיס נוספים בפקולטה למדעי הטבע

9) 80517 תורת המידה	4

10)	80573 הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג למתמטיקה)	3
11)	80426 ו- 80425 תורת הקרובים 1 (קורס ומעבדה)	3

סמינרים

12)	סמינרים בשיטות סטטיסטיות	3
13)	מעבדה בייעוץ סטטיסטי (קורס שנתי)	2
14)	סמינרים בחקר ביצועים	3
15)	סמינרים בתיאוריה סטטיסטית	3

סמינר מחלקתי לתלמידי מוסמך 1

הערה כללית:

לא כל קורסי החובה ניתנים בכל שנה. על התלמיד להביא זאת בחשבון בתכנון לימודיו תוך התייעצות עם היועץ ללימודי המוסמך.

מבנה הלימודים

הלימודים מורכבים מקורסי חובה, סמינרים וקורסי בחירה עפ"י הפירוט הבא.
כל תלמיד חייב במכסת קורסים מהרשימה לעיל בהתאם למגמת הלימודים בה בחר.

מגמה בשיטות סטטיסטיות (מדעי החברה)

קורסי חובה

קורסים בסיסיים	**נ"ז**
1) 52801 מודלים סטטיסטיים למתקדמים א'	6
2) 52805 מודלים סטטיסטיים למתקדמים ב'	6
(דרישה מוקדמת: קורס 52817 - הסתברות ותהליכים מקריים)	
3) 52817 הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג לסטטיסטיקה)	6
4) 52879 שיטות חישוביות	2

	20

סמינרים: סמינר אחד במגמה כלשהי (3 נ"ז) ומעבדה בייעוץ (2 נ"ז)

סמינר המחלקתי לתלמידי מוסמך (1 נ"ז)

סה"כ נ"ז בקורסי חובה: 26 נ"ז

קורסי בחירה: המסלול המחקרי – 15 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 23 נ"ז

מספר נ"ז הנדרש בסה"כ: המסלול המחקרי – 41 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 49 נ"ז

מגמה בחקר ביצועים (מדעי החברה)

קורסי חובה

קורסים בסיסיים

	נ"ז
1) מודלים סטטיסטיים למתקדמים א' (52801) או ב' (52805) (דרישה מוקדמת ל-ב': קורס 52817 - הסתברות ותהליכים מקריים)	6
2) 52817 הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג לסטטיסטיקה)	6
3) 52879 שיטות חישוביות	2
4) 52812 הסתברות יישומית 1	4
5) 52816 הסתברות יישומית 2	4
6) 52814 תכנון ליניארי	4
7) 52815 תכנון לא-ליניארי	2

28	

סמינרים: סמינר אחד בחקר ביצועים (3 נ"ז) וסמינר אחד במגמה כלשהי (3 נ"ז)

סמינר המחלקתי לתלמידי מוסמך (1 נ"ז)

סה"כ נ"ז בקורסי חובה: 35 נ"ז

קורסי בחירה: המסלול המחקרי – 8 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 14 נ"ז

מספר נ"ז הנדרש בסה"כ: המסלול המחקרי – 43 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 49 נ"ז

מגמה ביוסטטיסטיקה (מדעי החברה)

א. <u>קורסי יסוד למוסמך בסטטיסטיקה וסמינר</u> (* יש לבחור בין הסמינרים הקיימים במחלקה)

1. מודלים סטטיסטיים למתקדמים א'	(52801)	6 נ"ז
2. מודלים סטטיסטיים למתקדמים ב'	(52805)	6 נ"ז
3. הסתברות ותהליכים מקריים (סטט')	(52817)	6 נ"ז
4. שיטות חישוביות	(52879)	2 נ"ז
5. סמינר בשיטות סטטיסטיות*		3 נ"ז
6. סמינר המחלקתי לתלמידי מוסמך		<u>1 נ"ז</u>
		24 נ"ז

ב. <u>קורסי חובה נוספים בסטטיסטיקה במגמה לביוסטטיסטיקה</u>

7. עקרונות של תכנון ניסויים ושיטות דגימה	(52710)	3 נ"ז
8. ניתוח נתונים בינאריים	(52646)	2 נ"ז
9. ניתוח הישרדות	(52526)	2 נ"ז
10. נושאים נבחרים בביוסטטיסטיקה		<u>1 נ"ז</u>
		8 נ"ז

<u>הערות</u>: קורס 7 לא בהכרח יינתן כל שנה. קורסים 8 ו- 9 בד"כ יינתנו לסירוגין כל שנתיים. קורס 10 לפי תיאום עם פרופ' צוקר.

ג. <u>קורסים בתכנון וניתוח מחקרים רפואיים</u> (בבית הספר לבריאות הציבור)

11. a. עקרונות ושימושים באפידמיולוגיה		2 נ"ז
b. פיענוח נתונים אפידמיולוגיים סטטיסטיים		3 נ"ז
12. ניסויים קליניים		<u>2 נ"ז</u>
		7 נ"ז

ד. <u>פרויקט מעמיק בביוסטטיסטיקה</u>

13. קורס בתחום אפידמיולוגי ספציפי		2 נ"ז
14. מעבדה בייעוץ סטטיסטי		<u>2 נ"ז</u>
		4 נ"ז

<u>הערות</u>: קורס 13 יילמד בסמסטר א' בבית הספר לבריאות הציבור. יש לבחור בין הקורסים ברשימה המופיעה בחוברת ללימודי מוסמך. קורס 14 הינו קורס שנתי בחוג לסטטיסטיקה. שני הקורסים 13 ו- 14 יילמדו באותה שנה (בד"כ השנה השניה של לימודי המוסמך), ופרויקט הייעוץ בקורס 14 ישולב עם נושא האפידמיולוגי הנלמד בקורס 13.

ה. <u>קורסי בחירה</u>: תלמידים במסלול הלא מחקרי נדרשים ללמוד קורסי בחירה נוספים במחלקה לסטטיסטיקה בהיקף של 6 נ"ז בסה"כ.

- **<u>מספר נ"ז הנדרש בסה"כ</u>**: במסלול המחקרי: 43 נ"ז. במסלול הלא מחקרי: 49 נ"ז

מגמה בסטטיסטיקה רשמית (מדע החברה)

א. קורסים בסיסיים **נ"ז**

1) 52801 מודלים סטטיסטיים למתקדמים א' 6

2) 52805 מודלים סטטיסטיים למתקדמים ב' 6

דרישה מוקדמת: קורס 52817 - הסתברות ותהליכים מקריים

3) 52817 הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג לסטטיסטיקה) 6

4) 52879 שיטות חישוביות 2

20

ב. סמינרים: הסמינר בשיטות סטטיסטיות בסטטיסטיקה רשמית (3 נ"ז) ומעבדה בייעוץ (2 נ"ז). סמינר המחלקתי לתלמידי מוסמך (1 נ"ז)

ג. קורסים מיוחדים של המגמה

1) הסקה סטטיסטית ממדגמים מורכבים (3 נ"ז)

2) שנים מהקורסים הבאים:

- ניתוח סדרות עתיות (3 נ"ז)
- אמידה באזורים קטנים (3 נ"ז)
- שיטות סטטיסטיות במפקדים חדישים (3 נ"ז)
- מדדים (3 נ"ז)

- **סה"כ נ"ז בקורסי חובה**: 35 נ"ז

ד. קורסי בחירה: המסלול המחקרי – 6 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 14 נ"ז

- **מספר נ"ז הנדרש בסה"כ**: המסלול המחקרי – 41 נ"ז

המסלול הלא מחקרי – 49 נ"ז

<u>מגמה בסטטיסטיקה מתמטית והסתברות (מדעי הטבע – קיים מסלול מחקרי בלבד)</u>

<u>קורסי חובה</u>

		<u>קורסים בסיסיים</u>	**<u>נ״ז</u>**
1)	52801	מודלים סטטיסטיים למתקדמים א׳	6
2)	52805	מודלים סטטיסטיים למתקדמים ב׳	6
3)	52817	הסתברות ותהליכים מקריים (בחוג לסטטיסטיקה)	6
4)	80426	מבוא לחישוב מתמטי	3
5)	52629	סטטיסטיקה אסימפטוטית	3

			24

<u>סמינרים</u>: סמינר אחד בסטטיסטיקה (3 נ״ז) או המעבדה בייעוץ סטטיסטי (2 נ״ז)

<u>סה״כ נ״ז בקורסי חובה</u>: 26-27 נ״ז

<u>קורסי בחירה</u>: 4-5 נ״ז (קורסים או סמינרים בסטטיסטיקה)

<u>סה״כ מספר נ״ז</u>: 31 נ״ז

ג. הסמינר המחלקתי לתלמידי מוסמך

בכל שנה מתקיים סמינר מחלקתי לתלמידי מוסמך, שבו מרצים הן מורים והן תלמידים מן המחלקה. הרצאות המורים מתרכזות בנושאי מחקריהם העדכניים, והרצאות התלמידים מיועדות להצגת הבעיות שבהן הם עוסקים במסגרת עבודת המוסמך או הדוקטורט. הסמינר מתקיים אחת לחודש. ההשתתפות בסמינר זה היא <u>חובה</u> לכל התלמידים הלומדים במדעי החברה (כולל תלמידים במסלול הלא מחקרי) במשך שנתיים, והיא מזכה בנקודת זכות אחת. התלמידים אינם חייבים להרצות בסמינר.

תלמידים הלומדים בפקולטה למדעי הטבע אינם חייבים להשתתף בסמינר זה.

החוג מעודד תלמידים (בעיקר אלה בשנה השנייה של לימודיהם) להשתתף בסמינר המחלקתי אשר מתקיים מדי שבוע בימי שני.

ד. קורסי בחירה

את ההפרש בין סה״כ מספר נקודות הזכות המפורט בפיסקה 4, לבין מספר הנקודות בקורסים המפורטים בסעיפים א׳-ג׳ לעיל, יש להשלים ע״י קורסי בחירה (הן מהמחלקה לסטטיסטיקה והן ממחלקות אחרות) באישור יועץ תלמידי המוסמך. בד״כ יאושרו קורסים משנה ג׳ ומעלה במחלקה לסטטיסטיקה, פרט לקורס: הצגת נתונים. קורסים מחוץ למחלקה יאושרו בהתאם לרקע ומטרות הלימוד של התלמיד.

עבודת הגמר

תלמיד לתואר מוסמך במסלול המחקרי חייב בכתיבת עבודת גמר. עבודת גמר היא עבודה מחקרית בהיקף מצומצם; נושא העבודה יקבע בין המורה המנחה לבין התלמיד. הנושא אינו חייב להיות במגמה בה התלמיד לומד. במסגרת הסמינר המחלקתי לתלמידים שהוזכר לעיל, מתארים המורים את נושאי מחקריהם ומציגים בעיות שניתן יהיה לעסוק בהן בעבודות מוסמך (ובמקרים מסויימים גם במסגרת של סמינר קריאה, שהוא מצומצם הרבה יותר אך מקנה נקודות זכות). בתחילת העבודה יגיש התלמיד לראש החוג הצעה ובה תיאור מפורט של תכנית העבודה, ואישור המורה המוכן להדריך אותו בעבודה זו.

עותקים של עבודת הגמר המאושרת יימסרו לספריית מדעי החברה ולספרית החוג ע״ש גד בונה ז״ל. בנוסף לעבודה הכתובה, התלמיד יציג את עבודת המוסמך בפני המדריך ומורה נוסף שייבחר על ידי יועץ המוסמך, תוך התייעצות עם מדריך העבודה והאחראי על מגמת הלימודים של התלמיד הנבחן. במסגרת הצגת העבודה יהיה על התלמיד לענות על שאלות הקשורות ישירות ובעקיפין לעבודתו. הציון על עבודת המוסמך יבוסס על העבודה הכתובה והצגת העבודה גם יחד.

דרישות מינימליות: כל תלמיד (גם בחברה וגם בטבע) חייב בציון עובר, 60 לפחות <u>בכל אחד</u> מהקורסים. בנוסף לכך, לתואר M.A. (מדעי החברה) חייב התלמיד להשיג ציון ממוצע כללי של 70 לפחות, ואלה אשר לומדים במסלול המחקרי חייבים להשיג ציון של 60 לפחות בעבודת הגמר. לתואר M.Sc. (מדעי הטבע) חייב התלמיד ממוצע ציונים 60 ו- 65 לפחות בעבודת הגמר.

חישוב הציון הסופי

מחקרי מדעי החברה	מחקרי מדעי הטבע
קורסים 60%	קורסים 50%
עבודת גמר 40%	בחינת גמר 20%
	עבודת גמר 30%

במסלול הלא מחקרי

קורסים – 100%

תכניות לימודים משותפות עם חוגים אחרים

קיימת אפשרות ללימודים לקראת תואר מוסמך בשני חוגים, זאת בתאום עם יועצי שני החוגים ותוך עמידה בתנאי הקבלה של שני החוגים גם יחד. קיימות תכניות משותפות בסטטיסטיקה וכלכלה, ובסטטיסטיקה ומנהל עסקים. ניתן לבחור בשילובים נוספים כגון סטטיסטיקה ופסיכולוגיה, תוך תאום עם היועץ למוסמך ובאישור ועדת ההוראה של הפקולטה במסגרת תוכנית אישית.

1. **תכנית משותפת סטטיסטיקה - כלכלה**

התכנית מיועדת לתלמידים שסיימו תואר ב״א בכלכלה ובסטטיסטיקה.

מסלול לא מחקרי

במסלול זה ילמד התלמיד 57 נ״ז, 28 בחוג לכלכלה (כולל עבודה סמינריונית) ו29 מהחוג לסטטיסטיקה.

מסלול עיוני-מחקרי

במסלול זה ילמד התלמיד 50 נ״ז, 24 בחוג לכלכלה ו26- בחוג לסטטיסטיקה, ויחויב בעבודת גמר.

2. **תכנית משותפת סטטיסטיקה - מנהל עסקים**

על מנת להרחיב את מגוון לימודי ההמשך במדעי החברה מוצעת תכנית תואר מוסמך במנהל עסקים ובסטטיסטיקה.

לתכנית יכולים להגיש מועמדותם תלמידים הזכאים להתקבל ללימודים לתואר מוסמך בשני החוגים (כולל מבחן ה-GMAT).

לתלמידים מצטיינים ציון 85 ומעלה בוגרי סטטיסטיקה במסלול החד-חוגי, אשר אינם עומדים בתנאי הקבלה לביה״ס למנהל עסקים, קיימת האפשרות להתקבל לתוכנית משותפת זו עפ״י דיון אישי.

המסלול הלא מחקרי - היקף הלימודים יהיה 58 נ״ז מהן 29 במנהל עסקים ו- 29 בסטטיסטיקה. הלימודים במנהל עסקים יכללו לימודי חובה כלליים ולימודי התמחות. הלימודים בסטטיסטיקה יורכבו מלימודי חובה וסמינרים במגמה בה בחר התלמיד (מגמת יישומים או מגמת חקר ביצועים).

תלמיד לא יוכל להתמחות בחקר ביצועים בשני החוגים.

תכנית הלימודים עבור כל תלמיד תיקבע ותאושר במשותף ע״י היועצים ללימודי מוסמך בבית הספר למנהל עסקים ובמחלקה לסטטיסטיקה. הקו המנחה בבניית תכניות הלימודים האישיות יהיה התאמת תחומי ההתמחות בשני החוגים כך שתיווצר השלמה ביניהם ותימנע כפילות.

מסלול עיוני-מחקרי - לתלמידים במסלול המחקרי תורכב תכנית על ידי היועצים ללימודי המוסמך בבית הספר למינהל עסקים ובמחלקה לסטטיסטיקה, כדלקמן: היקף הלימודים יהיה 26 נ״ז במסגרת המחלקה לסטטיסטיקה, תוך עמידה בדרישות המגמה כפי שתיקבע ע״י היועץ לתלמידי מוסמך, ו- 25-29 נ״ז במסגרת מינהל עסקים.

בתכנית המשותפת יקבל התלמיד תואר מוסמך ולא מב״ע.

אפשרויות תעסוקה

חלק מתלמידי המוסמך מועסקים כעוזרי הוראה בחוג, ובמסגרת זו הם משמשים מתרגלים או בודקי תרגילים ללימודי בוגר. עוזר הוראה מקבל פטור משכר הלימוד ביחס לאחוזי המשרה. על המעונינים בהעסקה כעוזרי הוראה לפנות למזכירות החוג.

לימודי מחקר (דוקטורט):

ניתן להרשם כתלמיד מחקר לאחר סיום לימודי המוסמך במסלול המחקרי (מסלול א') או למסלול הישיר לאחר סיום לימודי הבוגר או לאחר שנה ראשונה בלימודי המוסמך. לתנאים ופרטים מדויקים יש לפנות לרשות לתלמידי מחקר.

לתלמידי מוסמך ודוקטורט

מסלול לימודי דוקטורט בחקר הרציונאליות

מטרת הלימודים

תהליכי קבלת החלטות והסברים רציונאליים לתופעות טבע ותופעות חברתיות נחקרים במגוון רחב של כלים בתחומי מחקר רבים.
כלים ומושגים מתמטיים של תורת המשחקים משמשים למשל להבנה בסיסית של תהליכים בכלכלה, אבולוציה ביולוגית וגם בתכנון ובהבנת חקיקה משפטית.
פסיכולוגים חוקרים תהליכי קבלת החלטות רציונאליים וכן טעויות בשיפוט, וסטטיסטיקאים חוקרים שיטות לקבלת החלטות על סמך נתונים סטטיסטיים.
המרכז לחקר הרציונאליות הוא מרכז בינתחומי שחוקריו באים מן המחלקות: חינוך, פילוסופיה, פסיכולוגיה, מתמטיקה, מדעי המחשב, כלכלה, מנהל עסקים, משפטים, הוראת המדעים, סטטיסטיקה, ביולוגיה ומדיניות ציבורית.

תנאי קבלה

המרכז לחקר הרציונאליות פתח בשנה"ל תשס"ו תכנית של מסלול לדוקטורט בשיתוף עם החוגים מהם באים חברי המרכז או חוג מתאים אחר.
הקבלה לתכנית מותנית בקבלה לתואר מוסמך ועמידה בתנאי המסלול הישיר לדוקטורט באחד החוגים ובעמידה בתנאי המרכז לחקר הרציונאליות.
הרקע הנדרש כולל מתמטיקה לפחות ברמה הנדרשת במחלקה לסטטיסטיקה (חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ואלגברה ליניארית), קורס במבוא לסטטיסטיקה והסתברות וכן קורס בתורת המשחקים. ניתן להשלים חלק מחומר הרקע במהלך הלימודים בהסכמת יועץ התוכנית.
כל תלמיד יידרש לעמוד בכל דרישות החוג בו הוא רשום. כמו-כן, יש ללמוד קורסים בנושאי הרציונאליות.
עבודת הדוקטורט תבוצע בהדרכת חבר המרכז, וניתן לצרף מדריך שאינו חבר מרכז.
תלמיד שיחליט להפסיק את הלימודים יוכל לסיים עם תואר מוסמך בחוג בו הוא רשום בתנאי שיעמוד בתנאי החוג.
המרכז יעניק מלגות לתלמידים מצטיינים – לבירור יש לפנות למרכז.

תכנית הלימודים

קורסים בתחומים העוסקים ברציונאליות ובתהליכי קבלת החלטות ניתנים בחוגים שונים, כגון בבית הספר למדיניות ציבורית, מנהל עסקים, בפקולטה למשפטים ובמחלקות למתמטיקה, כלכלה, פסיכולוגיה, סטטיסטיקה, מדעי החיים ועוד.

לפרטים נוספים:

מזכירות התכנית: טלפון: 02-6584135.
אתר המרכז לחקר הרציונאליות: http://www.ratio.huji.ac.il