

בית-הספר

למדעי המתמטיקה

בית-הספר למדעי המתמטיקה

בית-הספר למדעי המתמטיקה מורכב מהחוגים הבאים :

- החוג למתמטיקה עיונית
- החוג למתמטיקה שימושית
- החוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים

מורי בית-הספר

פרופ' קמיל פוקס – ראש בית-הספר

החוג למתמטיקה שימושית

פרופ'	פיליפ רוזנאו - ראש החוג
ד"ר	עדי דיטקובסקי
פרופ'	נירה דין
פרופ'	אלי טורקל
פרופ'	דוד לויין**
ד"ר	ניר סוכן
פרופ'	גרגורי סיבשינסקי
ד"ר	גד פיביך
פרופ'	יוסף רוזמן**
פרופ'	סטיבן שוחט
פרופ'	זאב שוס
פרופ'	אלכסנדר שנירלמן**

החוג למתמטיקה עיונית

פרופ'	דן הרן - ראש החוג
פרופ'	יונתן אהרונסון
פרופ'	אלכסנדר אולבסקי
פרופ'	נוגה אלון
ד"ר	סמיון אלסקר
פרופ'	מיכאל בורובוי
ד"ר	מיכאל ביאלי
ד"ר	פאול בירן
פרופ'	אשר בן-ארצי
פרופ'	יוסף ברנשטיין
פרופ'	מוטי גיטיק
פרופ'	דוד גינזבורג
פרופ'	יפים גלוסקין
פרופ'	שמואל (אלי) גלזנר
פרופ'	יורם הירשפלד
פרופ'	משה ירדן
פרופ'	דני לויתן
פרופ'	אלדו לזר**
פרופ'	ויטלי מילמן
פרופ'	ולדימיר מצאייב
פרופ'	מיכאל סודין
פרופ'	שמואל ספרא
פרופ'	אהרון עצמון**
פרופ'	לאוניד פולטרוביץ*
פרופ'	מיכאל פרבר
פרופ'	אברהם קליין*
ד"ר	מיכאל קריבלביץ'
פרופ'	זאב רודניק**
פרופ'	יבגני שוסטין
ד"ר	יהודה שלום

* לא ילמד בסמסטר א' או ב' תשס"ד.

** לא ילמד בתשס"ד.

החוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים**ראש-החוג ייבחר בתחילת שנת-הלימודים**

ד"ר פליקס אברמוביץ'	פרופ'	מרק טבול	פרופ'	מאיר סמורודינסקי*	פרופ'
פרופ' אילן אשל	פרופ'	אורי יחיאלי	פרופ'	בוריס צירלסון	פרופ'
פרופ' יואב בנימיני	פרופ'	אורי ליברמן	פרופ'	אלונה רביב	ד"ר
פרופ' דוד גילת	פרופ'	אהוד לרר	פרופ'	דוד שטיינברג	פרופ'
פרופ' יוסף הוכברג	פרופ'	יצחק מלכסון	פרופ'	דוד שמיידלר*	פרופ'
פרופ' רפי חסין	ד"ר	אילון סולן	ד"ר	אריה תמיר	פרופ'

מורה אמריטוס

מר מרדכי אפשטיין

פרופ' אמריטוס

פרופ' שלום אברבנאל	פרופ'
פרופ' פלביאן אברמוביץ'	פרופ'
פרופ' ישראל גוכברג	פרופ'
פרופ' מרצל הרצוג	פרופ'
פרופ' אמנון יקימובסקי	פרופ'
פרופ' דניאל עדות	פרופ'
פרופ' דן עמיר	פרופ'
פרופ' איליה פיאטצקי-שפירו	פרופ'
פרופ' גריגורי פריימן	פרופ'
פרופ' הנדריק קונין	פרופ'
פרופ' שושנה קמין	פרופ'
פרופ' יוחנן שונהיים	פרופ'

פרופ' בהסדר מיוחד

פרופ' ויקטור פלמודוב

מורים בהסדר קמ"ע

ד"ר יולי אידלמן
 ד"ר יעקב יעקובוב
 ד"ר אלזה פרחי
 ד"ר ליאוניד קגן
 ד"ר אינה שצ'רבק

פרופ' חבר בדימוס

פרופ' נימה גפן

רשימת סגל זוטור – תשס"ד

מר ויאצ'סלב אברהמוב	גב'	לורנה דסקל	מר	מר דימיטרי קרנר
מר ירון אוסטרובר	מר	רוני הדני	מר	מר יבגני קשדן
גב' עינת אור	מר	איליה טיומקין	גב'	גב' חן שגיב
גב' נורית אלקלעי	מר	אלי להר	גב'	גב' מירב שומרוני
גב' שירי ארטשטיין	גב'	סיגל לוי	מר	מר עופר שפיר
מר דוד ארשלר	מר	ולדימיר לוקיאנוב	מר	מר אסף שרון
גב' אנה בינשטוק	גב'	ורד מדאר	מר	מר יעקב תנאי
מר גבי בן-סימון	מר	רון פלד	מר	מר דני שגב
גב' נילי בק-גוטמן	מר	סרגיי קוסטיוקובסקי	מר	
מר שמגר גורביץ'	מר	בועז קלרטג	מר	
מר אבי גורן	מר	קובי קרמיניצר	מר	

* לא ילמד בסמסטר א' או ב' תשס"ד.

** לא ילמד בתשס"ד.

תכניות הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה" בבית-הספר למדעי המתמטיקה

בבית-הספר למדעי המתמטיקה קיימות תכניות הלימודים הבאות לתואר הראשון:

1. תכניות חד-חוגיות (B.Sc.)
 - א. מתמטיקה
 - ב. סטטיסטיקה וחקר ביצועים
2. תכניות דו-חוגיות (B.Sc.)
 - א. מתמטיקה ומדעי המחשב
 - ב. מתמטיקה וסטטיסטיקה וחקר ביצועים
 - ג. מתמטיקה וכימיה
 - ד. סטטיסטיקה וחקר ביצועים ומדעי המחשב
3. תכניות דו-חוגיות עם חוג נוסף מפקולטה אחרת (B.Sc.)
 - א. מתמטיקה וחוג נוסף
 - ב. מתמטיקה ושתי חטיבות מורחבות מבין: כלכלה, פסיכולוגיה ופילוסופיה
 - ג. סטטיסטיקה וחקר ביצועים וחוג נוסף
4. מסלול משולב מתמטיקה - פיזיקה (B.Sc.)
5. תכניות חד-חוגיות נוספות בפקולטה למדעים מדויקים (B.Sc.)
 - א. מתמטיקה - חוג ראשי, פיזיקה - חוג משני
 - ב. פיזיקה - חוג ראשי, מתמטיקה - חוג משני (ראה בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה)
 - ג. כימיה - חוג ראשי, מתמטיקה - חוג משני (ראה בית-הספר לכימיה)
 - ד. גיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל - חוג ראשי, מתמטיקה - חוג משני (ראה החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים)
6. תלמידי תיכון מצטיינים
7. מסלול מיוחד לתואר שני לתלמידים מצטיינים בלימודי התואר הראשון

תקנון הלימודים בבית-הספר למדעי המתמטיקה

השתתפות בקורסים

ככלל, הרישום וההשתתפות בכל קורס בבית-הספר מותניים במילוי הדרישות המוקדמות שלו. תלמיד אשר למד ולא עבר קורס המהווה דרישה מוקדמת לקורס מתקדם, חייב להגיש בקשה להשתתפות בקורס המתקדם לוועדת ההוראה.

מועדי בחינות

א. מועדי בחינות א' ו-ב' - בבית-הספר מתקיימים שני מועדי בחינות (מועדי הבחינות יתפרסמו באתר האינטרנט). בקורסי עונת לימודי הקיץ יאוחד מועד ב' עם המועד המיוחד או יתקיים בסוף סמסטר א', בשנת הלימודים העוקבת.

ב. מועד מיוחד לבחינות - לתלמידים אשר שירתו במילואים במועדי הבחינות הרגילים יתקיים מועד מיוחד, לאחר מועד ב'. רשאים להיבחן במועד זה גם תלמידים שנמנע מהם להיבחן במועד הרגיל מסיבות מוצדקות, וזאת באישור ועדת ההוראה.

סיום חובות הלימודים

א. על תלמיד בית-הספר לסיים בהצלחה את כל הקורסים המופיעים בתכנית הלימודים של שנה א' במשך תקופה שאינה עולה על שלושה סמסטרים אקדמיים. במקרים חריגים יוכל התלמיד לחרוג מדרישה זו באישור ועדת ההוראה.

לימודים בעונות לימודי הקיץ הכלולות בתקופה זו או צמודות לה לא יכללו במנין שלושת הסמסטרים.

ב. על תלמיד בית-הספר לסיים בהצלחה את כל קורסי התואר הראשון בבית-הספר לא יאוחר משלוש שנים מאז התחיל בלימודיו. תלמיד יורשה להאריך את משך לימודיו לתואר בשנה נוספת באישור ועדת ההוראה.

תנאי מעבר

א. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) במועד א' בקורס חובה מתוך תכנית הלימודים, ייגש למועד ב'.

תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) במועד ב', יחזור על הקורס (רישום ובחינה) פעם נוספת ואחרונה בסמסטר בו יינתן הקורס בשנית.

ב. תלמיד שציונו הסופי הוא "נכשל" בקורס בחירה יוכל לבחור בקורס בחירה אחר במקום הקורס שבו נכשל. התלמיד יוכל בכל שלב להמיר קורס בחירה אותו למד, בקורס בחירה אחר, אך הכשלוניות בבחינות של הקורס המומר יופיעו ברשימת הלימודים ויימנו במנין הכשלוניות.

תלמיד לא יוכל להשתתף בקורס אם נכשל בשני מועדים באחד המקצועות שמהווים דרישה מוקדמת עבור אותו קורס

ועדת ההוראה של בית-הספר למדעי המתמטיקה רשאית להחליט על הפסקת לימודים אקדמית בכל אחד מהמקרים הבאים :

1. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) בקורס סמסטריאלי אחד, שבו לא מתקיים מועד ב' בתום הסמסטר, יוכל להמשיך בלימודיו, אך יהיה חייב לעמוד בבחינה בקורס בו נכשל עד תום שנת הלימודים הבאה.
כשלונו בקורס יגרור הפסקת לימודים.
2. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-2 קורסים סמסטריאליים, יהיה חייב לחזור על הקורסים בהם נכשל עד תום שנת הלימודים הבאה.
כשלונו באחד משני הקורסים יגרור הפסקת לימודים.
3. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-3 קורסים סמסטריאליים **לא יוכל להתקדם בלימודיו**. עם-זאת, בשנת הלימודים הבאה, יוכל התלמיד לחזור (לימוד ובחינה) **אך ורק** בקורסים שבהם נכשל.
כשלונו באחד משלושת הקורסים יגרור הפסקת לימודים.
4. תלמיד אשר לא עבר בחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-4 קורסים סמסטריאליים או יותר, **יופסקו לימודיו**.
5. תלמיד אשר צבר במהלך לימודיו 10 כשלונות או יותר, גם אם תוקנו, **יופסקו לימודיו**.

הערה :

תלמיד הלומד לימודים חלקיים, מספר הכשלונות לצורך הפסקת-לימודים, יהיה יחסי לכלל לימודיו.

מושגים

- א. **הצלחה בקורס** - קבלת ציון 60 ומעלה בבחינה בקורס במועד האחרון אליו ניגש התלמיד.
- ב. **כשלונו** - כל השתתפות בבחינה שבה קיבל התלמיד ציון פחות מ- 60.
- ג. **ציון סופי "נכשלי"** - תלמיד, שלא ניגש או שקיבל ציון פחות מ- 60 במועד הבחינה האחרון העומד לרשותו לצורך מעבר קורס, ייחשב ציונו בקורס כציון סופי "נכשלי".

מהלך הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה"

תכנית הלימודים

תכנית הלימודים מורכבת מקורסי חובה ומקורסי בחירה שייקבעו ע"י התלמיד. ניתן לכלול קורס בתכנית הלימודים רק אם התלמיד עמד בדרישות המוקדמות לאותו קורס. עמידה בדרישות המוקדמות פירושה לימוד ומעבר הבחינות בקורסים הנדרשים בציון 60 ומעלה.

שעות סמסטריאליות

לצורך חישוב השעות נחשבת כל שעת הרצאה או שעת תרגיל בבית-הספר למדעי המתמטיקה כשעה סמסטריאלית (ש"ס). חישוב השעות בקורסים מתכניות הלימודים בחוגים אחרים יהיה לפי תקנות אותם חוגים (אנגלית וקורס ההכנה בפיזיקה אינם נמנים במנין השעות).

קורס הכנה בפיזיקה

בתכניות הלימודים במתמטיקה חד-חוגי ובמתמטיקה דו-חוגי ובתכנית בביואינפורמטיקה על תלמידי השנה הראשונה ללמוד קורס הכנה בפיזיקה בהיקף של 4 ש"ס. הקורס אינו נימנה במנין שעות הלימוד לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה". פטורים מקורס זה:

א. תלמידים בעלי תעודת בגרות ישראלית אשר עמדו בבחינת בגרות בפיזיקה עפ"י מתכונת של 4 יחידות לימוד לפחות, או שעמדו בבחינת בגרות בפיזיקה של מגמה ביולוגית או של מגמה מתמטית-פיזיקלית.

ב. תלמידים בעלי תעודת בגרות ישראלית שנבחנו באלקטרוניקה במתכונת של 5 יחידות לימוד עיוניות (7 יחידות לימוד מקצועי).

ג. תלמידים שנבחנו בקורס ההכנה בפיזיקה, הניתן בקיץ באוניברסיטה והשיגו בו ציון 70 לפחות.

בחנים

בקורסים השונים יתקיימו לעיתים בחנים במהלך הסמסטר. מורה רשאי להתחשב בציון הבחנים עד 15% מהציון הסופי בקורס.

הגשת תרגילים

תלמיד נדרש להגיש כסדרם לפחות 70% מהתרגילים. המורה רשאי למנוע מתלמיד אשר לא ימלא אחר דרישה זו מלהשתתף בבחינות המעבר. המורה רשאי להתחשב בציוני התרגילים עד 10% מהציון הסופי בקורס.

שעות תרגיל

בקורסי השנה הראשונה, ובחלק מקורסי שנים ב' וג', תתקיימנה שעות תרגיל. ההשתתפות בשעות התרגיל היא חובה. בקורסים רבי משתתפים יחולקו המשתתפים על-ידי מזכירות הפקולטה למספר קבוצות תרגיל.

השתתפות בסמינר

תלמיד המשתתף בסמינר חייב להיות נוכח לפחות ב- 70% מפגישות הסמינר ולהרצות בו.

הרכבת תכנית לימודים ויעוץ לתלמידים:

הקורסים אותם מומלץ ללמוד בשנה א' ללימודים בכל אחת מתכניות הלימודים השונות, מפורטים בידעון.

לרשות התלמידים בשנים ב' ג' עומדים יועצים אשר ידריכו אותם בהרכבת תכניות לימודים. שמות היועצים, חדריהם ושעות הקבלה שלהם יפורסמו לפני תחילת שנת הלימודים.

תכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.

התכנית מקנה לתלמיד ידע מתמטי בסיסי והכרת תחומי המתמטיקה השונים הבאים לידי ביטוי בבית-הספר (מתמטיקה עיונית, מתמטיקה שימושית, מתמטיקה כללית, מדעי המחשב, חקר ביצועים וסטטיסטיקה).

התכנית מאפשרת לתלמיד לימודי התמחות באחת משש מגמות:

1. מתמטיקה שימושית
2. מתמטיקה עיונית
3. מתמטיקה כללית
4. מדעי המחשב
5. חקר ביצועים
6. סטטיסטיקה

היקף הלימודים בתכנית הוא 128 ש"ס. כל תלמיד הלומד בתכנית ישתתף בכל קורסי החובה במתמטיקה בהיקף של 81–79 ש"ס, יבחר מגמת התמחות אחת לפחות מתוך שש המגמות שלעיל, ילמד את קורסי החובה במגמה וישלים את מכסת השעות במידת הצורך בקורסי בחירה בקורסים כלליים. במסגרת קורסי בחירה ניתן לבחור בכל קורס הניתן ע"י בית-הספר למדעי המתמטיקה (למעט סמינרים). כמו כן, רשאי התלמיד לבחור בקורסים כלליים הניתנים ע"י פקולטות אחרות (כולל הפקולטה למדעים מדויקים) עד 24 ש"ס, מתוכם לא יותר מ- 10 ש"ס קורסי מבואות. יתר הקורסים חייבים להיות מתוך תכנית הלימודים של שנה ב' ואילך.

תלמיד המשתתף בלימודים כלליים יציין זאת על גבי טופס הרישום לקורסים ויפנה לוועדת ההוראה כדי לקבל אישור לכך. סדרי הרישום ללימודים כלליים בפקולטות אחרות הם בהתאם לנהוג בפקולטה בה מעונין התלמיד ללמוד.

תלמידים אשר ילמדו במסגרת אחת המגמות 32 ש"ס לפחות כולל הסמינר המתאים, תצוין מגמת הלימוד ברשומת לימודיהם. אם מגמת הלימוד היתה מדעי המחשב, חקר ביצועים או סטטיסטיקה תצוין מגמת הלימוד גם בתעודת הגמר.

להלן פירוט קורסי החובה במתמטיקה והקורסים הניתנים במסגרת המגמות השונות.

היקף השעות הסמסטריאליות (ש"ס) של קורסים, המועברים בקבוצות שיעור ותרגול נפרדות, מצוין על-ידי 2 מספרים, הש"ס של השיעור ואלה של התרגול. לדוגמה: 2+3 פרושו 3 שעות שיעור ו-2 שעות תרגול. **במסגרת קורסי הבחירה, חובה על התלמידים לקחת קורס כללי אחד מפקולטה אחרת (ראה 'קורסי בחירה כלליים')**. ניתן לקחת קורסים אלה בכל אחת משנות-הלימודים.

שנה א'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
הקורסים הבאים ייקראו "קורסי השנה הראשונה" והם מהווים את תכנית הלימודים לשנת הלימודים הראשונה של כל תלמיד הלומד באופן סדיר.				
חובה	0365.1102	מבוא להסתברות	3 + 2	---
	0366.1101	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4 + 3	---
	0366.1111	אלגברה לינארית 1	4 + 3	---
	0368.1118	מתמטיקה בדידה	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, או במקביל, אלגברה לינארית 1, או במקביל.
	0366.1102	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1.
	0368.1105	מבוא מורחב למדעי המחשב* או	4 + 2	מתמטיקה בדידה.
	0366.1106	מבוא כללי למדעי המחשב**	3 + 1	מתמטיקה בדידה.
	0366.1112	אלגברה לינארית 2	4 + 2	אלגברה לינארית 1.

* מיועד רק לתלמידים הלומדים לקראת תואר במדעי המחשב
 ** לא מיועד לתלמידים הלומדים לקראת תואר במדעי-המחשב.

שנה א' (המשך)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל, אלגברה לינארית 2, או במקביל.	2 + 1	גיאומטריה אנליטית	0366.1115	חובה
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1		קורס הכנה בפיזיקה	0366.1823	
45-47 ש"ס		סה"כ		

שנים ב'-ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	0366.2103	חובה
מבוא מורחב למדעי המחשב, או אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל.	3 + 1	מבוא לאנליזה נומרית	0366.2105	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, גיאומטריה אנליטית.	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
18 ש"ס		סה"כ		
ארבעה מתוך שבעת הקורסים הבאים הנקראים "שביעית הבחירה"				
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	הסתברות	0365.2100	שביעית הבחירה
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	פונקציות ממשיות	0366.2106	
אלגברה לינארית 2	3 + 1	אלגברה ב' 1	0366.2132	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, אלגברה לינארית 2.	3 + 1	תורת המספרים	0366.2140	
אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, או במקביל.	3 + 1	גיאומטריה דיפרנציאלית	0366.2219	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1.	3 + 1	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
אלגברה לינארית 2, תורת הפונקציות המרוכבות 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, או במקביל.	3 + 1	מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים	0366.3021	
16 ש"ס		סה"כ		

מגמת מתמטיקה שימושית

מגמת לימודים זו מקנה לתלמיד השכלה מתמטית בסיסית וטכניקות הדרושות לפתרון בעיות במדעים ובטכנולוגיה (כגון משוואות דיפרנציאליות, אנליזה נומרית, שיטות אנליטיות). כמו כן מקנה מגמה זו ידע בסיסי במכניקה ובמקצוע יישומי (כגון הידרודינמיקה, שיטות קירוב).

קורסי חובה כלליים (79 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה כאשר הקורסים "מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים" ו"משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1", מתוך "שביעיית הבחירה" הינם חובה.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
	0321.2105	מכניקה אנליטית (במסגרת בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה)	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1.
	0366.2104	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1
	0366.3101	אנליזה נומרית	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, מבוא לאנליזה נומרית.
	0366.3024	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, או במקביל.
	0366.3126	תורת הקבוצות	3	מתמטיקה בדידה
3 מתוך 5 הקורסים הבאים שיינתנו לסירוגין :				
חובה	0366.3003	הידרודינמיקה *1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, פיזיקה קלאסית 1.
	0366.3025	מבוא לאנליזה הרמונית	3	פונקציות ממשיות, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים
	0366.3201	תורת הפונקציות המרוכבות 2	3	תורת הפונקציות המרוכבות 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, או במקביל.
	0366.3236	שיטות קירוב*	3	מבוא לאנליזה נומרית, או : מבוא לחישוב נומרי.
	0366.3362	מבוא לתופעות לא ליניאריות	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, או במקביל.
	0366.3312	סמינר במתמטיקה שימושית*	2	---
בחירה	0366.xxxx	קורסי בחירה	6-8	
		סה"כ	43-45 ש"ס	

* לא יינתן בתשס"ד.

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
קורסי בחירה מומלצים לתלמידי מתמטיקה שימושית (לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית):				
אלגברה לינארית 2, הסתברות.	3 + 2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103	בחירה
הסתברות, אלגברה לינארית 2.	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302	
חקר ביצועים 1, או במקביל.	3	תכנות לינארי	0365.3117	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, מתמטיקה בדידה.	3	טופולוגיה	0366.2115	
אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, או במקביל.	3 + 1	גיאומטריה דיפרנציאלית	0366.2219	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2	4	תולדות המתמטיקה	0659.6056	
פונקציות ממשיות, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים.	3	מבוא לאנליזה פונקציונלית	0366.3022	
פונקציות ממשיות, טופולוגיה.	3	תורת המידה	0366.3023	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2.	3	חשבון וריאציות ומכניקה קלאסית	0366.3360	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, או במקביל.	3	תורת האלסטיות*	0366.3120	
מבוא לאנליזה נומרית או מבוא לחישוב נומרי, גרפיקה ממוחשבת, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3.	3	תיכון גיאומטרי בעזרת מחשב (CAGD)*	0368.3345	

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה.

* לא יינתן בתשס"ד.

מגמת מתמטיקה עיונית

מגמת לימודים זו מדגישה, מרחיבה ומעמיקה את הידע בקורסים הבסיסיים והמתקדמים במתמטיקה עיונית.

קורסי חובה כלליים (79 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה. בתוך כך ניתן לבחור ארבעה קורסים כלשהם מתוך "שביעיית הבחירה".

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, מתמטיקה בדידה.	3	טופולוגיה	0366.2115	חובה	
מתמטיקה בדידה.	3	תורת הקבוצות	0366.3126		
לפחות 4 קורסים מבין:					
פונקציות ממשיות, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים.	4	מבוא לאנליזה פונקציונלית	0366.3022		
אלגברה ב' 1.	3	אלגברה ב' 2	0366.2133		
	3+1	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020		
פונקציות ממשיות, טופולוגיה.	3	תורת המידה	0366.3023		
משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מרחבי הילברט, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, או במקביל	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2	0366.3024		
גיאומטריה אנליטית	3	גיאומטריה לא-אוקלידית	0366.3143		
אלגברה לינארית 1, מתמטיקה בדידה	3	תורת הגרפים	0366.3267		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3	חשבון וריאציות ומכניקה קלאסית	0366.3360		
אלגברה ב' 1, אלגברה ב' 2, או במקביל.	3	אלגברה ב' 3	0366.3292		
תורת הפונקציות המרוכבות 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, או במקביל.	3	תורת הפונקציות המרוכבות 2	0366.3201		
אלגברה ב' 1, אלגברה ב' 2, במקביל.	3	מבוא לגיאומטריה אלגברית*	0366.3291		
אלגברה ב' 1.	3	הצגות של חבורות סופיות*	0366.3117		
אלגברה לינארית 2, הסתברות.	3+2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103		
מתמטיקה בדידה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 2.	3	לוגיקה	0366.2194		
	3	מבוא לקריפטולוגיה	0366.3038		
טופולוגיה, גיאומטריה דיפרנציאלית.	3	אנליזה על יריעות	0366.3115		

* לא יינתן בתשס"ד.

	2	סמינר במתמטיקה עיונית	0366.3274	
	10-12	קורסי בחירה	0366.xxxx	בחירה
32-34 ש"ס		סה"כ		

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
קורסי בחירה מומלצים לתלמידי מתמטיקה עיונית (לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית)				
מומלץ לקחת קורסים מתוך "שביעיית הבחירה" ומתוך רשימת קורסי החובה במגמה, שלא נלקחו במסגרת אותן החובות. קורסי בחירה מומלצים נוספים הם:				
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.	3 + 1	הסתברות	0365.2100	בחירה
הסתברות, אלגברה לינארית 2.	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1.	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	0366.2104	
גיאומטריה אנליטית	3	גיאומטריה פרויקטיבית*	0366.2165	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2	4	תולדות המתמטיקה	0659.6056	
	3+1	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, או במקביל.	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2	0366.3024	
מבוא להסתברות, מבוא למדעי המחשב, אלגברה ב' 1	3	מבוא לקריפטולוגיה*	0366.3038	
טופולוגיה, אלגברה ב' 1	3	טופולוגיה גיאומטרית*	0366.3042	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2.	3	חשבון וריאציות ומכניקה קלאסית	0366.3360	
אלגברה ב' 1	3	הצגות של חבורות סופיות	0366.3117	
גיאומטריה אנליטית.	3	גיאומטריה לא אויקלידית	0366.3143	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3.	3	שיטות אנליטיות במתמטיקה שימושית	0366.3217	
אלגברה לינארית 1, מתמטיקה בדידה.	3	תורת הגרפים	0366.3267	
מתמטיקה בדידה.	3	קומבינטוריקה*	0366.3272	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3	חשבון וריאציות ומכניקה קלאסית	0366.3360	
	3	נושאים בתיאוריה של מדעי המחשב	0368.4072	

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה.

* לא יינתן בתשס"ד.

מגמת מתמטיקה כללית

מגמת לימודים זו פותחת בפני התלמיד שטחים שונים במתמטיקה ומיועדת בעיקר למתעדתים לעסוק בהוראה. מומלץ כי תלמידים המשתתפים במגמה זו ישתתפו בלימודים כלליים בבית-הספר לחינוך. ראה גם 'מיקבץ לימודים בהוראת המתמטיקה'.

קורסי חובה כלליים (79 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה. כמו כן הקורסים "אלגברה ב' 1", "תורת המספרים" ו"משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1", מתוך "שביעיית הבחירה" הינם חובה במגמה זו.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות	
חובה	0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	
	0366.3126	תורת הקבוצות 1	3	מתמטיקה בדידה	
	קורס אחד מבין:				
	0365.2103	תיאוריה סטטיסטית או	3 + 2	אלגברה לינארית 2, הסתברות	
	0366.2115	טופולוגיה או	3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, מתמטיקה בדידה	
	0366.2133	אלגברה ב' 2	3	אלגברה ב' 1	
	שני קורסים מבין:				
	0366.2165	גיאומטריה פרויקטיבית	3	גיאומטריה אנליטית	
	0366.3143	גיאומטריה לא אויקלידית	3	גיאומטריה אנליטית	
	0366.2137	יסודות האנליזה והגיאומטריה*	3	אלגברה לינארית 2, גיאומטריה אנליטית.	
	0659.6056	תולדות המתמטיקה	4		
	שני סמינרים				
	0366.xxxx	סמינר במתמטיקה עיונית או שימושית וסמינר נוסף	4		
	בחירה	קורסי בחירה נוספים			
0366.xxxx		קורסי בחירה	10-12		
		סה"כ	32-34 ש"ס		

* לא יינתן בתשס"ד.

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
קורסי בחירה מומלצים לתלמידי מתמטיקה כללית (לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית):				
מומלץ לקחת קורסים מתוך רשימת קורסי החובה במגמה, שלא נלקחו במסגרת קורסי החובה. קורסי בחירה מומלצים נוספים הם:				
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	4	מכניקה אנליטית (במסגרת בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה)	0321.2105	בחירה
תורת הפונקציות המרוכבות 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	נושאים נבחרים במתמטיקה פיזיקלית (במסגרת בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה)	0321.2128	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	0366.2104	
מתמטיקה בדידה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 2	3	לוגיקה	0366.2194	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2	4	תולדות המתמטיקה	0659.6056	
אלגברה לינארית 1, מתמטיקה בדידה	3	תורת הגרפים	0366.3267	
מתמטיקה בדידה	3	קומבינטוריקה*	0366.3272	

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה.

* לא יינתן בתש"ד.

מגמת מדעי-המחשב

מגמת לימודים זו מקנה את הידע הבסיסי המינימלי במדעי-המחשב. מספר המקומות במגמה זו מוגבל. יתקבלו בעלי נתוני הקבלה הגבוהים ביותר מבין המועמדים.

קורסי חובה כלליים (81 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה (כולל "מבוא מורחב למדעי-המחשב"), כאשר הקורס "הסתברות" מתוך "שביעית הבחירה" הינו קורס חובה.

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
מבוא מורחב למדעי-המחשב.	3 + 1	תוכנה 1	0368.2157	חובה
מבוא להסתברות, מבוא מורחב למדעי-המחשב, תוכנה 1, במקביל.	3 + 1	מבני נתונים	0368.2158	
תוכנה 1, או במקביל.	3 + 1	מבנה מחשבים	0368.2159	
מבני נתונים	3 + 1	יעילות של חישובים	0368.2160	
תוכנה 1, מבני נתונים, או במקביל.	2	פרויקט תוכנה	0368.2161	
מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה, או במקביל.	3 + 1	מערכות הפעלה	0368.2162	
מבוא מורחב למדעי-המחשב.	3 + 1	מודלים חישוביים	0368.2200	
	2	סמינר במדעי-המחשב	0368.xxxx	
	6	קורסי בחירה מתוך רשימת קורסי הבחירה במדעי-המחשב*	0368.xxxx	בחירה
	34 ש"ס	סה"כ		

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה או במדעי-המחשב.

* ראה פירוט בקורסי בחירה במדעי-המחשב.

מגמת חקר ביצועים

חקר ביצועים עוסק בניסוח, בנייה ופתרון של מודלים מתמטיים-סטטיסטיים המתארים מערכות מעשיות מורכבות. המסלול מקנה לתלמידים השכלה בסיסית במתמטיקה, סטטיסטיקה ומחשבים, ובטכניקות הדרושות לניתוח מערכות בתחומים כמו כלכלה, הנדסה וניהול.

קורסי חובה כלליים (79 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה כאשר הקורס "הסתברות" מתוך "שביעיית הבחירה" הינו קורס חובה.

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3 + 2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103	חובה
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302	
אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, חקר ביצועים 1 (או במקביל)	3	תכנות לינארי	0365.3117	
חקר ביצועים 1	3	חקר ביצועים 2	0365.3531	
חקר ביצועים 1	2	סמינר בחקר ביצועים או	0365.3421	
מבוא לתהליכים סטוכסטיים	2	סמינר בהסתברות	0365.3211	
	12	קורסי בחירה בחקר ביצועים	0365.xxxx	בחירה
	32 ש"ס	סה"כ		

ראה טבלת קורסי בחירה מומלצים בסטטיסטיקה וחקר ביצועים בפרק מגמת סטטיסטיקה.

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים או בסטטיסטיקה (ראה רשימת קורסים בתכנית הלימודים בסטטיסטיקה לתואר "מוסמך אוניברסיטה").

מגמת סטטיסטיקה

מגמת לימודים זו פותחת בפני התלמיד אפשרות לשלב את לימודיו העיוניים במתמטיקה עם כיוון יישומי או מתודולוגי בסטטיסטיקה ובהסתברות. הסטטיסטיקה עוסקת בתהליכי הסקת מסקנות וקבלת החלטות בתנאי אי-ודאות, בשיטות חיפוש והתאמת מודלים לנתונים מורכבים, ובשימוש במודלים מתאימים לצרכי חיזוי.

קורסי חובה כלליים (79 ש"ס)

על התלמיד להשתתף בכל הקורסים המופיעים ברשימת קורסי החובה במתמטיקה כאשר הקורסים "הסתברות" ו"פונקציות ממשיות" מתוך "שביעיית הבחירה" הינם חובה.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
חובה	0365.1813	מבוא לסטטיסטיקה*	3 + 1	מבוא להסתברות או באישור המרצה
	0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3 + 2	הסתברות, אלגברה לינארית 2
	0365.2111	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	3	הסתברות, אלגברה לינארית 2
	0365.2302	חקר ביצועים 1	3 + 1	מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0365.3247	רגרסיה	3	סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית
	0365.3502	ניתוח שונות	3	סמסטר ב' - מבוא לסטטיסטיקה
	0365.3211	סמינר בהסתברות או	2	מבוא לתהליכים סטוכסטיים
	0365.3344	סמינר בסטטיסטיקה	2	תיאוריה סטטיסטית
בחירה	0365.xxxx	קורסי בחירה בסטטיסטיקה	12	
		סה"כ	36 ש"ס	

ראה טבלת קורסי בחירה מומלצים בסטטיסטיקה וחקר ביצועים.

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים או בסטטיסטיקה (ראה רשימת קורסים בפרק תכנית הלימודים בסטטיסטיקה – מסלול סטטיסטיקה והסתברות, לתואר "מוסמך אוניברסיטה").

* מומלץ ללמוד קורס זה בסמסטר השני של שנה א'.

**תכנית לימודים דו-חוגית במתמטיקה ובמדעי המחשב
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.**

תכנית לימודים זו מקנה את הידע הבסיסי במתמטיקה ובמדעי המחשב. הנושאים הנלמדים כוללים הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות וטכניקות תכנות מתקדמות, אלגוריתמים לפתרון בעיות שונות ומודלים מתמטיים למכונות חישוב ושפות. הלימודים דורשים גם שעות רבות של עבודה מעשית במעבדה. מספר המקומות בתכנית זו מוגבל והקבלה לתכנית מותנית בעמידה בתנאי הקבלה לתכנית הלימודים במדעי המחשב.

היקף הלימודים בתכנית הוא 128 ש"ס, מתוכן ילמד התלמיד את כל קורסי החובה במתמטיקה בהיקף 69 ש"ס, כאשר הקורס "הסתברות" מ"שביעיית הבחירה" הינו קורס חובה, והן 59 ש"ס בחוג למדעי המחשב.

ציון גמר

עם סיום הלימודים יקבלו המסיימים שני ציוני גמר. ציון הגמר מורכב מהציונים המשוקללים של כל הקורסים שנדרש התלמיד ללמוד כמפורט להלן: במתמטיקה בהיקף של 69 ש"ס, במדעי המחשב בהיקף של 59 ש"ס. הקורסים "מתמטיקה בדידה" ו"מבוא מורחב למדעי המחשב" ישוקללו בציון הגמר במדעי המחשב.

תכנית לימודים במתמטיקה ובמדעי המחשב

שנה א'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר ראשון				
---	3 + 2	מבוא להסתברות	0365.1102	חובה
---	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
---	4 + 3	אלגברה לינארית 1	0366.1111	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, או במקביל, אלגברה לינארית 1, או במקביל	4 + 2	מתמטיקה בדידה	0368.1118	
סמסטר שני				
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	חובה
אלגברה לינארית 1	4 + 2	אלגברה לינארית 2	0366.1112	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל, אלגברה לינארית 2, או במקביל	2 + 1	גיאומטריה אנליטית	0366.1115	
מתמטיקה בדידה	4 + 2	מבוא מורחב למדעי-המחשב	0368.1105	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4	קורס הכנה בפיזיקה*	0366.1823	
	47 ש"ס	סה"כ		

* ראה פירוט בפרק מהלך הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה".

שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר שלישי				
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	הסתברות	0365.2100	חובה
גיאומטריה אנליטית, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
מבוא מורחב למדעי המחשב.	3 + 1	תוכנה 1	0368.2157	
מבוא להסתברות, מבוא מורחב למדעי המחשב, תוכנה 1, במקביל.	3 + 1	מבני נתונים	0368.2158	
תוכנה 1, או במקביל.	3 + 1	מבנה מחשבים	0368.2159	
סמסטר רביעי				
	6 + 2	2 קורסים מתמטיים נוספים*	0366.xxxx	חובה
מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה, או במקביל.	3 + 1	מערכות הפעלה	0368.2162	
מבני נתונים	3 + 1	יעילות של חישובים	0368.2160	
מבוא מורחב למדעי	3 + 1	מודלים חישוביים	0368.2200	
מתמטיקה בדידה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 2.	3 + 1	לוגיקה למדעי המחשב (ניתן לקחת בסמסטר קודם או בשנה ג')	0368.2170	
תוכנה 1, מבני נתונים, או במקביל.	2	פרויקט תוכנה	0368.2161	
48 ש"ס		סה"כ		

שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר חמישי ושישי				
מודלים חישוביים, יעילות של חישובים.	3 + 1	סיבוכיות (רצוי בסמסטר החמישי)	0368.3168	חובה
	3 + 1	קורס מתמטי נוסף*	0366.xxxx	
ראה פירוט בתכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה.	12	עוד שלושה קורסים מ"שביעיית הבחירה"	0366.xxxx	
	2	סמינר	0368.xxxx	
	3 + 2	סדנה + מעבדה	0368.3500	
	6	קורסי בחירה במדעי המחשב	0368.xxxx	בחירה
33 ש"ס		סה"כ		

* מתוך הקורסים: "משוואות דיפרנציאליות רגילות 1", "מבוא לאנליזה נומרית", "תורת הפונקציות המרוכבות 1".

תכנית לימודים דו-חוגית במתמטיקה ובסטטיסטיקה וחקר ביצועים לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.

תכנית זו מדגישה את היסודות המתמטיים של סטטיסטיקה, הסתברות וחקר ביצועים. היא מתאימה במיוחד למעוניינים להמשיך לתואר שני בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים ובפרט למסלול "מוסמך אוניברסיטה" בסטטיסטיקה ו"מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים. היקף הלימודים בתכנית 126 ש"ס, מתוכן ילמד התלמיד את כל קורסי החובה במתמטיקה בהיקף 76 ש"ס, המפורטים בפרק **תכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה**, כאשר הקורסים "**הסתברות**" ו"**פונקציות ממשיות**" מ"**שביעיית הבחירה**" הינם חובה. כמו כן חייב התלמיד בסמינר מתמטי (2 ש"ס) במתמטיקה עיונית או במתמטיקה שימושית, ובנוסף לכך ילמד התלמיד את הקורסים הבאים מהחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים בהיקף של 45 ש"ס.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
חובה	0365.1813	מבוא לסטטיסטיקה*	3 + 1	מבוא להסתברות או באישור המרצה
	0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3 + 2	הסתברות, אלגברה לינארית 2
	0365.2111	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	3	הסתברות, אלגברה לינארית 2
	0365.2302	חקר ביצועים 1	3 + 1	מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0365.2426	תכנון ניסויים או	3	מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות, במקביל
	0365.2501	דגימה	3	מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות במקביל
	0365.3247	רגרסיה	3	סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית
	0365.3502	ניתוח שונות	3	סמסטר ב' - מבוא לסטטיסטיקה
	0365.3531	חקר ביצועים 2	3	חקר ביצועים 1
	0365.3211	סמינר בהסתברות או	2	מבוא לתהליכים סטוכסטיים
	0365.3344	סמינר בסטטיסטיקה או	2	תיאוריה סטטיסטית
	0365.3421	סמינר בחקר ביצועים	2	חקר ביצועים 1
בחירה	0365.xxxx	קורסי בחירה בסטטיסטיקה ובחקר ביצועים**	15	

ציון גמר

עם סיום הלימודים יקבלו המסיימים שני ציוני גמר, ציון הגמר המורכב מהציונים המשוקללים של כל הקורסים שנדרש התלמיד ללמוד להלן: במתמטיקה (72 ש"ס), בסטטיסטיקה וחקר ביצועים (54 ש"ס). הקורסים "מבוא להסתברות" ו"הסתברות" ישוקללו בציון הגמר בסטטיסטיקה וחקר ביצועים.

* מומלץ ללמוד קורס זה בסמסטר השני של שנה א'.

** קורסי הבחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ייבחרו מתוך רשימת הקורסים המוצעים בפרק **קורסי בחירה מומלצים בסטטיסטיקה ובחקר-ביצועים, ושאינם קורסי חובה בתכנית לימודים זו.**

**תכנית לימודים במתמטיקה ושתי חטיבות מורחבות
מבין: כלכלה, פסיכולוגיה ופילוסופיה (0379)**

תאור התכנית ומטרותיה

תכנית הלימודים המוצעת מיועדת לתת לתלמידים בעלי סקרנות אינטלקטואלית, המעוניינים להרחיב את יריעת הלימודים לתואר ראשון לקראת לימודים גבוהים, מסגרת לימודים ייחודית ויוקרתית. התכנית תאפשר להם לרכוש תוך-כדי לימודי התואר הראשון, בסיס מוצק ורחב הן במתמטיקה והן בשני תחומים נוספים במדעי החברה והרוח. כוונת התכנית היא לחזק מגמות מחקריות מתחומים של מדעי החברה והרוח בהם יש לרקע המתמטי חשיבות מכרעת.

מבנה תכנית הלימודים*

מסגרת הלימודים היא התכנית הדו-חוגית (הקיימת) במתמטיקה עם חוג נוסף מפקולטה אחרת, כאשר במקום לימודים בחוג הנוסף, ילמד התלמיד שתי חטיבות מורחבות מתוך החוגים: כלכלה, פסיכולוגיה ופילוסופיה.

תכנית הלימודים כוללת 141 ש"ס, מהן:

- א. במתמטיקה – 77 ש"ס.
- ב. בשתי החטיבות – 32 ש"ס בכל חטיבה.

* הטיפול בתלמידים הוא במזכירות תלמידי בית-הספר למדעי המתמטיקה.
הרישום לקורסים בלימודי החטיבות יתבצע בחוגים הרלבנטיים.

רשימת הקורסים על-פי שנות לימוד

מתמטיקה

שנה א'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
---	5	מבוא להסתברות	0365.1102	חובה
---	7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
מתמטיקה בדידה	4	מבוא כללי למדעי המחשב	0366.1106	
---	7	אלגברה לינארית 1	0366.1111	
אלגברה לינארית 1	6	אלגברה לינארית 2	0366.1112	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל, אלגברה לינארית 2, או במקביל	3	גיאומטריה אנליטית	0366.1115	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, או במקביל, אלגברה לינארית 1, או במקביל	6	מתמטיקה בדידה	0368.1118	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4	קורס הכנה בפיזיקה*	0366.1823	

שנים ב'-ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	0366.2103	חובה
מבוא כללי למדעי המחשב, אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל	4	מבוא לאנליזה נומרית	0366.2105	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4	תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, גיאומטריה אנליטית	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
	2	סמינר	0366.xxxx	
	12	3 קורסים מ"שביעיית הבחירה***		בחירה
	77 ש"ס	סה"כ		

* ראה בפרק מהלך הלימודים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה" במתמטיקה.

** "שביעיית הבחירה" כוללת את הקורסים: הסתברות, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, גיאומטריה דיפרנציאלית, פונקציות ממשיות, תורת המספרים ואלגברה ב' 1. כל-אחד מהקורסים הוא בהיקף 4 ש"ס (ראה תכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה – שנים ב'-ג').

כלכלה

שנים א'-ב'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
3	מיקרו-כלכלה א'	חובה
4	מיקרו-כלכלה ב'	
3	מיקרו כלכלה ג'	
3	מאקרו כלכלה א'	
3	מאקרו כלכלה ב'	

שנה ג'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
16	קורסי בחירה	בחירה
32 ש"ס	סה"כ	

פילוסופיה

שנה א'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
2	מבוא לתולדות הפילוסופיה החדשה	חובה
2	קריאה מודרכת בטקסטים פילוסופיים (דקרט)	
2	מבוא כללי ללוגיקה	
2	תרגיל צמוד למבוא כללי ללוגיקה	

שנה א' ו/או שנה ב'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
שלושה מבואות מדוריים, 2 ש"ס כל-אחד, מתוך:		
6	מבוא ללוגיקה פילוסופית	חובה
	מבוא לפילוסופיה של הלשון	
	מבוא למטאפיזיקה ותורת ההכרה	
	מבוא לפילוסופיה של המדע	

שנה ב'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
2	שעור המשך באחד ממדורי הלימוד	חובה
2	תרגיל צמוד לשעור המשך	
4	קריאה מודרכת בטקסטים פילוסופיים ב'	
2	שעור בחירה	

שנה ג'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
4	סמינר בתחום ההתמחות	חובה
4	2 שיעורי בחירה	
32 ש"ס	סה"כ	

פסיכולוגיה

שנה א'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
4	מבוא לפסיכולוגיה*	חובה
4	פסיכולוגיה פיזיולוגית	
2	אישיות א'	

שנה ב'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
2	שיטות מחקר	חובה
2	ניתוח שונות ויישומי מחשב	
2	פסיכולוגיה קוגניטיבית (חלק א' או ב')	
4	תפיסה א' + ב'	
2	למידה	

שנה ג'

היקף בש"ס	שם הקורס	סוג הקורס
2	מבחנים והערכה א'	חובה
4	פסיכולוגיה חברתית א' + ב'	
4	שעורי בחירה	
32 ש"ס	סה"כ	

* חובה להשתתף ב- 5 שעות ניסוי.

תכנית לימודים דו-חוגית במתמטיקה ובחוג נוסף מפקולטה אחרת
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.

התכנית מתבססת על קורסי החובה במתמטיקה בתוספת שני קורסים נוספים מתוך אחת ממגמות ההתמחות בבית-הספר. התכנית היא בהיקף של 83 ש"ס. היא כוללת 75 ש"ס מבין **קורסי החובה** במתמטיקה המפורטים בעמודים בפרק **תכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה לתואר "בוגר אוניברסיטה"**, כאשר מתוך **"שביעית הבחירה"** יש לקחת שלושה קורסים בלבד. כמו כן על התלמיד להשתתף בסמינר במתמטיקה שימושית או עיונית ולבחור, באישור ועדת ההוראה, שני קורסים נוספים, בהיקף 6 ש"ס, מתוך אחת משש מגמות ההתמחות בבית-הספר למדעי המתמטיקה שהן: מתמטיקה שימושית, מתמטיקה עיונית, מתמטיקה כללית, מדעי המחשב, חקר ביצועים וסטטיסטיקה.

בתכנית הלימודים **במתמטיקה ובכלכלה** הקורס "הסתברות" מ"שביעית הבחירה" הינו קורס חובה, ושני הקורסים הנוספים יהיו "משחקים לא-שיתופיים" ו"כלכלה מתמטית א'" בהיקף 6 ש"ס.

בתכנית הלימודים **במתמטיקה ובחשבונאות** הקורס "הסתברות" מ"שביעית הבחירה" הינו קורס חובה, ושני הקורסים הנוספים בהיקף של 6 ש"ס יהיו ממגמות חקר ביצועים וסטטיסטיקה כאשר "חקר ביצועים 1" הוא קורס חובה.

להשלמת לימודיו, על התלמיד להשתתף בתכנית לימודים מלאה בחוג אחד מפקולטה אחרת.

בתכנית לימודים דו-חוגית עם פקולטה אחרת, ייתכן ולא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך שלוש שנים בשל אילוצים של מערכת השעות ולוח בחינות המעבר.

ציוני הקורסים בתכניות הלימודים הדו-חוגיות ישוקללו בכל חוג בנפרד ויינתנו שני ציוני גמר, ציון גמר במתמטיקה וציון גמר בחוג הנוסף.

תלמיד שסיים לימודיו עפ"י תכנית לימודים זו וירצה להמשיך את לימודיו לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה, יחוייב בלימודי השלמה עפ"י מסלול הלימודים בו יבחר ללימודי תואר שני.

תכנית לימודים במסלול משולב מתמטיקה-פיזיקה **לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.**

מסלול לימודים זה מיועד לבוגרי תיכון שלמדו מתמטיקה ופיזיקה במתכונת מורחבת (5 יחידות) ומעוניינים לרכוש השכלה גבוהה בשני התחומים.

תכנית הלימודים במסלול המשולב דורשת מהתלמיד מאמץ ניכר מאחר והיא ממלאת את הדרישות העיקריות של שני החוגים. מאותה סיבה אין כמעט חופש בחירה לתלמיד במסלול המשולב. תואר ראשון במסלול המשולב עם ממוצע ציונים מתאים, מקנה לתלמיד זכות להמשיך לתואר שני בכל אחד משני החוגים.

בתכניות הלימודים המשולבות ייתכן שלא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך 3 שנים בשל אילוצים של מערכת השעות. תכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד בתיאום עם היועץ על מנת לאפשר סיום לימודים בזמן קצר ככל האפשר.

קבלת תלמידים

למסלול זה יתקבלו תלמידים מצטיינים בעלי תעודת בגרות ישראלית (או תעודה מקבילה) שציוניהם במתמטיקה מורחבת (5 יחידות) ופיזיקה מורחבת (5 יחידות) הם טוב (80) לפחות.

תנאי המעבר

- א. על התלמיד להיבחן בכל הקורסים הנלמדים. בקורסי סמסטר א' חייב התלמיד להיבחן במועד א'.
- ב. על התלמיד במסלול המשולב לשמור על ממוצע ציונים של 75 לפחות במשך כל שנות לימודיו לתואר. ממוצע זה חייב להיות מאוזן בין קורסי הפיזיקה וקורסי המתמטיקה. תלמיד שלא יעמוד בדרישה זו ייאלץ לבחור בהמשך לימודיו בחוג אחד בלבד לפי בחירתו, אך בתנאי שהוא עומד בדרישות אותו חוג. בסוף כל סמסטר יוכל התלמיד לבקש מוועדת ההוראה להפסיק את לימודיו במסלול המשולב ולהמשיך בלימודים באחד החוגים בלבד לפי בחירתו, ובתנאי שעמד בדרישות אותו חוג.

תכנית הלימודים המפורטת מופיעה במסגרת תכניות הלימודים של בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה.

תכנית לימודים חד-חוגית במתמטיקה - חוג ראשי ובפיזיקה - חוג משני
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. (0376)

תכנית זו משלבת לימודים במתמטיקה ובפיזיקה. תנאי המעבר הם של בית-הספר למדעי המתמטיקה (בקורסים המתמטיים) ושל בית-הספר לפיזיקה ואסטרונומיה (בקורסים הפיזיקליים).

בתכניות הלימודים המשולבות יתכן ולא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך 3 שנים בגלל אילוצים של מערכת השעות. תכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד בתאום עם היועץ על מנת לאפשר סיום לימודים בזמן קצר ככל האפשר. התכנית בהיקף של 140 ש"ס (+ 4 ש"ס ללא קרדיט) מפורטת להלן כולל חלוקה שנתית מוצעת.

שנה א'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א'				
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, במקביל, אלגברה לינארית במקביל	4 + 2	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	חובה
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, במקביל	4 + 2	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
פיזיקה קלאסית 1, במקביל	4	פרקים בפיזיקה קלאסית*	0321.1104	
---	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
---	4 + 3	אלגברה לינארית 1	0366.1111	
פיזיקה קלאסית 1, במקביל פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל	3	מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111	
סמסטר ב'				
מעבדה א' 1, פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2, במקביל חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	3	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	חובה
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית	4 + 2	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
אלגברה לינארית 1	4 + 2	אלגברה לינארית 2	0366.1112	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 או במקביל, אלגברה לינארית 2 או במקביל	2 + 1	גיאומטריה אנליטית	0366.1115	
	58 ש"ס	סה"כ		

שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
פיזיקה קלאסית 1, 2, פרקים בפיזיקה קלאסית	3 + 1	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	חובה
פיזיקה קלאסית 1, 2	3 + 1	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102	
פיזיקה קלאסית 1, 2	3 + 2	פיזיקה תרמית	0321.2111	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 1	4 + 2	מתמטיקה בדידה	0368.1118	

* התלמידים ישתתפו בקורס זה ואינם חייבים בבחינה.

שנה ב' (המשך)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
---	3 + 2	מבוא להסתברות	0365.1102	חובה
אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	0366.2103	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	0366.2104	
אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, או במקביל	3 + 1	מבוא לאנליזה נומרית	0366.2105	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3 + 1	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, גיאומטריה אנליטית	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
	44 ש"ס	סה"כ		

שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
מבוא לפיזיקה מודרנית, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 או שיטות בפיזיקה עיונית 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, במקביל, מכניקה אנליטית, גלים	3 + 2	קוונטים 1	0321.2103	חובה
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, אלגברה לינארית	3 + 1	מכניקה אנליטית	0321.2105	
מעבדה בפיזיקה א', אלגברה לינארית, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים במקביל	4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121	
מעבדה בפיזיקה א', פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים	4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122	
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, או משוואות דיפרנציאליות רגילות	3 + 1	אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109	
מתמטיקה בדידה	3 + 1	מבוא כללי למדעי המחשב	0366.1106	
משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 או במקביל	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2	0366.3024	
אלגברה לינארית 2	3 + 1	אלגברה ב' 1	0366.2132	
	3	מבוא לתופעות לא-לינאריות	0366.3362	
	2	סמינר מתמטי	0366.xxxx	
	42 ש"ס	סה"כ		

תכנית לימודים חד-חוגית בסטטיסטיקה וחקר ביצועים
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.

התכנית מפתחת ומבססת את הכלים המתמטיים הבסיסיים של הסתברות, סטטיסטיקה וחקר ביצועים. היקף הלימודים בתכנית הוא 126 ש"ס, מהם 88 ש"ס לימודי חובה במתמטיקה ובסטטיסטיקה וחקר ביצועים, 21 ש"ס לימודי בחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ו-17 ש"ס לימודים כלליים.

במסגרת הלימודים הכלליים יוכל התלמיד לבחור כל קורס באוניברסיטה, בתנאי שלפחות מחצית השעות תהיינה מקורסי שנה ב' ומעלה, או קורסים המבוססים על קורס קודם.

על התלמיד לבחור קורס כללי אחד מפקולטה אחרת (ראה קורסי בחירה כלליים). ניתן לקחת קורסים אלה בכל אחת משנות-הלימודים.

התלמיד יציין את הקורסים אותם בחר כלימודים כלליים על גבי טופס הרישום לקורסים ויפנה ליועץ החוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים כדי לקבל אישור לכך.

פירוט התכנית (בהיקף 109 ש"ס, למעט הלימודים הכלליים)

שנה א'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
---	3 + 2	מבוא להסתברות	0365.1102	חובה
---	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
---	4 + 3	אלגברה לינארית 1	0366.1111	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 או במקביל, אלגברה לינארית 1 או במקביל	4 + 2	מתמטיקה בדידה	0368.1118	
מבוא להסתברות או באישור המרצה	3 + 1	מבוא לסטטיסטיקה	0365.1813	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4 + 3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
מתמטיקה בדידה	3 + 1	מבוא כללי למדעי המחשב	0366.1106	
אלגברה לינארית 1	4 + 2	אלגברה לינארית 2	0366.1112	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 או במקביל, אלגברה לינארית 2 או במקביל	2 + 1	גיאומטריה אנליטית*	0366.1115	
	49 ש"ס	סה"כ		

* מומלץ לקחתו בשנה ב'.

שנים ב'-ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות, במקביל	3	תכנון ניסויים או	0365.2426	חובה	
מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות, במקביל.	3	דגימה	0365.2501		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, גיאומטריה אנליטית	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141		
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	הסתברות	0365.2100		
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3 + 2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103		
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302		
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111		
סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית	3	רגסיה	0365.3247		
סמסטר ב' - מבוא לסטטיסטיקה	3	ניתוח שונות	0365.3502		
חקר ביצועים 1	3	חקר ביצועים 2	0365.3531		
תיאוריה סטטיסטית	2	סמינר בסטטיסטיקה או	0365.3344		
מבוא לתהליכים סטוכסטיים	2	סמינר בהסתברות או	0365.3211		
חקר ביצועים 1	2	סמינר בחקר ביצועים	0365.3421		
	24	קורסי בחירה בסטטיסטיקה ובחקר-ביצועים	0365.xxxx		בחירה
	60 ש"ס	סה"כ			

ראה רשימת קורסי בחירה מוצעים לתלמידי סטטיסטיקה וחקר ביצועים.

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים או בסטטיסטיקה.

קורסים לשנים ב' ו-ג' בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים

חלק מהקורסים האלה הינם קורסי חובה במסלולי הלימודים השונים. המספר או המספרים בסוגריים, אחרי הקורסים, מסמנים את מגמת הלימוד: 1 – חקר ביצועים, 2 – סטטיסטיקה (לא כל הקורסים ניתנים בשנה הנוכחית).

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
מבוא להסתברות, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 +1	הסתברות	0365.2100	בחירה
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3 +2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103	
אלגברה לינארית 2, הסתברות	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 +1	חקר-ביצועים 1	0365.2302	
מבוא להסתברות או מבוא להסתברות לסטטיסטיקאים, מבוא לסטטיסטיקה	3	שיטות א-פרמטריות (1, 2)	0365.2424	
מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות במקביל	3	תכנון ניסויים (2)	0365.2426	
מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות במקביל	3	דגימה (2)	0365.2501	
מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2	3	הסתברות לדו-חוגי סטטיסטיקה	0365.2816	
הסתברות, מבוא לתהליכים סטוכסטיים, או במקביל	3	סוגיות נבחרות בהסתברות (1, 2)	0365.3001	
תיאוריה סטטיסטית, ניתוח שונות או רגרסיה	3	ניתוח לוחות שכיחות (1, 2)	0365.3103	
חקר ביצועים 1 או במקביל	3	תכנות לינארי (1)	0365.3117	
חשבון אינפיניטסימלי 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3	משחקים לא-שיתופיים (1, 2)	0365.3118	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3	כלכלה מתמטית א' (1, 2)	0365.3120	
תיאוריה סטטיסטית	3	רגרסיה (2)	0365.3247	
מבוא להסתברות, אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3	משחקים שיתופיים (1, 2)	0365.3308	

קורסים לשנים ב' ו- ג' בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים (המשך)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	2	סמינר בהסתברות לתואר ראשון	0365.3320	בחירה
	2	סמינר בסטטיסטיקה לתואר ראשון	0365.3344	
	2	סמינר בחקר-ביצועים	0365.3432	
סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית סמסטר ב' – מבוא לסטטיסטיקה	3	ניתוח שונות (2)	0365.3502	
הסתברות, אלגברה לינארית 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3	גנטיקה מתמטית א' (1, 2)	0365.3512	
גנטיקה מתמטית א' (או: באישור המרצה)	3	גנטיקה מתמטית ב' (1, 2)	0365.3513	
חקר ביצועים 1	3	חקר ביצועים 2 (1)	0365.3531	

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים או בסטטיסטיקה (ראה רשימת קורסים בסטטיסטיקה – מסלול סטטיסטיקה והסתברות, לתואר "מוסמך אוניברסיטה").

**תכנית לימודים דו-חוגית בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ובמדעי המחשב
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.**

התכנית משלבת לימודים בסטטיסטיקה, בחקר ביצועים, במתמטיקה ובמדעי המחשב, וכלולים בה קורסים עיוניים ומעשיים. התכנית מהווה הכנה טובה ביותר לקראת השתלבות בעבודה מעשית וכמו כן מאפשרת לבוגריה להמשיך בלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב, בסטטיסטיקה ובחקר ביצועים. היקף הלימודים בתכנית הוא 128 ש"ס.

ציון גמר

עם סיום הלימודים יקבלו המסיימים שני ציוני גמר, ציון גמר בסטטיסטיקה וחקר ביצועים וציון גמר במדעי המחשב. לשם כך יחושבו לתלמיד שלושה ציונים סופיים. ציון סופי במתמטיקה, ציון סופי במדעי המחשב וציון סופי בסטטיסטיקה וחקר ביצועים. כל אחד משני ציוני הגמר (במדעי המחשב או בסטטיסטיקה וחקר ביצועים) יהיה ממוצע משוקלל של הציון הסופי במתמטיקה במשקל 25% והציון הסופי המתאים (במדעי המחשב או בסטטיסטיקה וחקר ביצועים) במשקל 75%.

תכנית לימודים בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ובמדעי המחשב

שנה א'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר ראשון				
---	3 + 2	מבוא להסתברות	0365.1102	חובה
---	4 + 2	חשבון אינפיניטסימלי 1	0366.1121	
---	3 + 1	מבוא לאלגברה 1	0366.1119	
חשבון אינפיניטסימלי 1 או במקביל, מבוא לאלגברה 1 או במקביל	4 + 2	מתמטיקה בדידה	0368.1118	
סמסטר שני				
חשבון אינפיניטסימלי 1	4 + 2	חשבון אינפיניטסימלי 2	0366.1122	חובה
מבוא לאלגברה 1	3 + 1	מבוא לאלגברה 2	0366.1120	
מתמטיקה בדידה	4 + 2	מבוא מורחב למדעי-המחשב	0368.1105	
מבוא להסתברות או באישור המרצה	3 + 1	מבוא לסטטיסטיקה	0365.1813	
41 ש"ס		סה"כ		

שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר שלישי				
מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2	3 + 1	הסתברות או	0365.2100	חובה
מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2.	3 + 2	הסתברות לדו-חוגי*	0365.2816	
מבוא מורחב למדעי המחשב	3 + 1	תוכנה 1	0368.2157	
מבוא מורחב למדעי המחשב, תוכנה 1, או במקביל, מבוא להסתברות	3 + 1	מבני נתונים	0368.2158	
מבוא מורחב למדעי המחשב בשפת Scheme, תוכנה 1, או במקביל	3 + 1	מבנה מחשבים	0368.2159	
סמסטר רביעי				
הסתברות או הסתברות לדו-חוגי, מבוא לאלגברה 2	3 + 2	תיאוריה סטטיסטית	0365.2103	חובה
הסתברות, מבוא לאלגברה 2	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
מבוא לאלגברה 1, מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2	3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302	
מבני נתונים	3 + 1	יעילות של חישובים	0368.2160	
תוכנה 1, מבני נתונים, או במקביל	2	פרוייקט תוכנה	0368.2161	
מבנה מחשבים, מבני נתונים, פרוייקט תוכנה, או במקביל	3 + 1	מערכות הפעלה	0368.2162	
מבוא מורחב למדעי המחשב	3 + 1	מודלים חישוביים	0368.2200	
	42 ש"ס	סה"כ		

* הקורס ייחשב כקורס של 4 ש"ס.

שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר חמישי ושישי				
סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית סמסטר ב' – מבוא לסטטיסטיקה	3	רגרסיה	0365.3247	חובה
חקר ביצועים 1	3	חקר ביצועים 2	0365.3531	
חקר ביצועים 1	3	סדנה בחקר ביצועים או	0365.3216	
רגרסיה או ניתוח שונות	3	סדנה בסטטיסטיקה	0365.3216	
מבוא לתהליכים סטוכסטיים	2	סמינר בהסתברות או	0365.3211	
תיאוריה סטטיסטית	2	סמינר בסטטיסטיקה או	0365.3344	
חקר ביצועים 1	2	סמינר בחקר ביצועים	0365.3421	
	2	סדנה במדעי המחשב	0368.3500	
	15	קורסי בחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים*	0365.xxxx	בחירה
	9	קורסי בחירה במדעי המחשב**	0365.xxxx	
שניים מבין הקורסים המתמטיים הבאים :				
מבוא לאלגברה 1, חשבון אינפיניטסימלי 2	3 + 1	משוואות דיפרנציאליות רגילות לדו-חוגי	0366.2003	חובה
מבוא מורחב למדעי המחשב, מבוא לאלגברה 2, חשבון אינפיניטסימלי 2, או במקביל	3 + 1	מבוא לחישוב נומרי	0366.2008	
חשבון אינפיניטסימלי 2	3 + 1	תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123	
45 ש"ס		סה"כ		

* ראה רשימת קורסים שנים ב'-ג' בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים.
** ראה פירוט בפרק קורסי בחירה במדעי-המחשב.

תכנית לימודים דו-חוגית בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ובחוג נוסף מפקולטה אחרת לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. (לסטודנטים המתחילים בשנת תשס"ד)

שים לב: תכנית זו עברה שינויים מהותיים. תינתן אפשרות להצטרף למסלול לימודים זה גם לאחר שנת הלימודים הראשונה בחוגים כגון: כלכלה, ביולוגיה, פסיכולוגיה, מינהל וכד', וזאת תוך התאמה אישית של הכרה בקורסים שנלמדו בחוג הנוסף.

תכנית זו מקנה לתלמיד המעוניין בחוג נוסף את הידע הבסיסי בסטטיסטיקה ובחקר ביצועים. התכנית כוללת 64 ש"ס לימודים בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים: 55 ש"ס קורסי חובה ו-9 ש"ס קורסי בחירה.

כמו כן על התלמיד להשתתף בתכנית לימודים מלאה בחוג אחד מפקולטה אחרת. ציוני הקורסים בתכניות הלימודים הדו-חוגיות ישוקללו בכל חוג בנפרד לציון גמר אחד בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ולציון גמר אחר בחוג הנוסף. בתכניות הלימודים הדו-חוגיות עם פקולטה אחרת יתכן ולא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך שלוש שנים בגלל אילוצים של מערכת השעות ולוח בחינות המעבר.

להלן פירוט התכנית בהיקף 64 ש"ס, כולל חלוקה סמסטריאלית:

שנה א'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר ראשון				
חובה	0365.1101	מבוא להסתברות בסטטיסטיקה ^{1,2}	3 + 1	---
	0365.1800	מבוא למחשבים לסטטיסטיקאים	4	---
	0366.1119	מבוא לאלגברה ³ 1	3 + 1	---
	0366.1121	חשבון אינפיניטסימלי 1	4 + 2	---
סמסטר שני				
חובה	0365.1813	מבוא לסטטיסטיקה	3 + 1	מבוא להסתברות או באישור המרצה
	0366.1122	חשבון אינפיניטסימלי 2	4 + 2	חשבון אינפיניטסימלי 1
		סה"כ	28 ש"ס	

¹ קורס זה מחליף את הקורס הקודם 'מבוא להסתברות'.

² יינתן פטור מקורס זה לסטודנטים שקיבלו ציון 75 ומעלה בקורס 'מבוא לסטטיסטיקה א' לכלכלנים'.

³ הקורס 'מבוא לאלגברה 2', שהיה קורס חובה בשנים הקודמות, בוטל כקורס חובה.

שנה ב'

הקורס	סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר שלישי					
	חובה	0365.2302	חקר ביצועים 1	3 + 1	מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2, מבוא לאלגברה 1
		0365.2112	תכנון ניסויים וניתוח שונות ⁴	4	מבוא לסטטיסטיקה, הסתברות לדו-חוגי במקביל
		0365.2816	הסתברות לדו-חוגי	3 + 2	מבוא להסתברות, חשבון אינפיניטסימלי 2
סמסטר רביעי					
	חובה	0365.2101	חישוב סטטיסטי ⁵	3 + 1	מבוא לסטטיסטיקה, מבוא למחשבים
		0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3 + 2	מבוא לאלגברה 2, הסתברות לדו-חוגי
סה"כ				22 ש"ס	

שנה ג'

הקורס	סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר חמישי					
	חובה	0365.3247	רגרסיה	3	סמסטר א' - תיאוריה סטטיסטית סמסטר ב' - מבוא לסטטיסטיקה
		0365.3211	סמינר בהסתברות או	2	מבוא לתהליכים סטוכסטיים
		0365.3344	סמינר בסטטיסטיקה או	2	תיאוריה סטטיסטית
		0365.3421	סמינר בחקר ביצועים ⁶	2	חקר ביצועים 1
סמסטר שישי					
	בחירה	0365.xxxx	קורסי בחירה בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים	9	
סה"כ				14 ש"ס	

קורסי הבחירה בסטטיסטיקה וחקר ביצועים ייבחרו מתוך רשימת קורסי הבחירה.

⁴ הקורס החדש 'תכנון ניסויים וניתוח שונות' יחליף את שני הקורסים 'תכנון ניסויים' ו'ניתוח שונות'.

⁵ הקורס 'חישוב סטטיסטי' הינו קורס חדש.

⁶ הסדנאות בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים מבוטלות כקורס חובה.

תכני הקורסים לתואר "בוגר אוניברסיטה" במתמטיקה

שנה א'

Differential and Integral Calculus 1 0366.1101 - חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 (חדו"א 1), ש', 4, ת', 3

סדרות, פונקציות של משתנה אחד, רציפות וגזירות, משפט טיילור, חקירת התנהגות פונקציות של משתנה אחד.

Differential and Integral Calculus 2 0366.1102 - חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 (חדו"א 2), ש', 4, ת', 3

אינטגרל, שימושים, טורים וסדרות של פונקציות, טורי חזקות, חשבון דיפרנציאלי של פונקציות של כמה משתנים.



General Introduction to Computer Science 0366.1106 - מבוא כללי למדעי-המחשב, ש', 3, ת', 1

מושג האלגוריתם. נכונות ויעילות של אלגוריתם. יצוג אלגוריתם כתכנית בשפת תכנות עילית. לימוד יסודי של כתיבת תכניות בשפת C על כל מרכיביה, תוך דגש על תכנות מבני ותיכון מלמעלה למטה.

לימוד אלגוריתמים לבעיות חשובות וניתוח יעילות. בעיות נומריות (מציאת אפס של פונקציה, חישוב המחלק המשותף הגדול ביותר).

בעיות מיון וחיפוש ופתרונות תוך שימוש במבני נתונים שונים (מערכים, רשימות מקושרות). טיפוסים נתונים מופשטים (מחסניות, תור, עץ). דגש מיוחד על אלגוריתמים רקורסיביים.



Linear Algebra 1 0366.1111 - אלגברה לינארית 1, ש', 4, ת', 3

מכפלה סקלרית ב- \mathbb{R}^n , מספרים מרוכבים, מרחבים וקטוריים, טרנספורמציות לינאריות ומטריצות, פעולות אלמנטריות על מטריצות, פתרון מערכת משוואות לינאריות, דטרמיננטים.



Linear Algebra 2 0366.1112 - אלגברה לינארית 2, ש', 4, ת', 2

חוג, פולינומים, פולינומים מעל מטריצות, סדרות וטורים של מטריצות, $\exp(A)$, לכסון, שילוש, משפט Cayley-Hamilton, משפט Jordan, שימושים למשוואות דיפרנציאליות, מרחבים בעלי מכפלה סקלרית, תבניות בילינאריות.

Analytic Geometry

0366.1115 - גיאומטריה אנליטית, ש', 2, ת', 1

גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב בעזרת וקטורים וקואורדינטות. טרנספורמציות שומרות מרחק (איזומטריות): הזזה, סיבוב, שיקוף וצירופיהם. ישרים ומישורים - הצגותיהם השונות ומצבם היחסי; העתקות אפיניות (מתיחות וכווצים) ושמורותיהן. דמיון, סימטריות של גופים פשוטים. העתקות פרויקטיביות. היחס הכפול של נקודות וישרים - דואליות. פרספקטיבה והיטלים; חשבון וקטורים: מכפלה סקלרית ווקטורית (אורינטציה). נפח. קווים (במישור ובמרחב) ומשטחים. משטחים ממעלה שניה ומיונם. משיק ומישור משיק. נורמל. אורך קשת ופרמטריזציה טבעית של קו. עיקום ופיתול של קו.



Introduction to Algebra 1

0366.1119 - מבוא לאלגברה 1, ש', 3, ת', 1

מספרים מרוכבים, פתרון משוואות לינאריות, דטרמיננטים, נוסחת קרמר. מרחבים וקטוריים מעל שדה הממשיים והמרוכבים, בסיס ומימד, העתקות לינאריות ומטריצות, גרעין, טווח, מימד הטווח ודרגה של מטריצה, הרכבה של אופרטורים וכפל-מטריצות, החלפת בסיסים בתחום ובטווח. אופרטורים ממרחב לעצמו ומטריצות, תלות בבחירת הבסיס. מכפלה סקלרית ונצבות. אי-שיוויון שוורץ, ערך מוחלט של וקטור, אי-שיוויון המשולש. בסיס אורתונורמלי, היטל אורתוגונלי, תהליך גראם-שמידט.

Introduction to Algebra 2

0366.1120 - מבוא לאלגברה 2, ש', 3, ת', 1

פירוק פולינומים, ריבוי של שורש, אידיאלים, מחלק משותף מקסימלי, האלגוריתמוס של אוקלידס, המשפט היסודי של האלגברה, משפט Bezout, פירוק פולינומים עם מקדמים מרוכבים. דמיון של מטריצות. ערכים וקטוריים עצמיים, פולינום אופייני של מטריצה, ערכים עצמיים של פונקציה של מטריצה. ריבוי גיאומטרי ואלגברי של ערך עצמי. לכסון מטריצות על-ידי דמיון, הצורה הקנונית של ז'ורדן, משפט מיון (ללא הוכחה), משפט Cayley-Hamilton. עקבה של מטריצה ותכונותיה, הקשר בין פולינום אופייני, דטרמיננט ועקבה. מרחבי מכפלה פנימית מעל הממשיים והמרוכבים, מטריצה צמודה ואופרטור צמוד, אופרטור צמוד לעצמו, מטריצות הרמיטיות וסימטריות. משפט ספקטרלי, מטריצות אוניטריות ואורתוגונליות. מיון שניוניות במישור ובמרחב. **יישומים**: (נושאים לבחירה) שיטת הריבועים הפחותים, מנת ריילי, שיטת המינימקס, משפט הפרדה של ערכים עצמיים, אופרטור חיובי, תנאי חיוביות של מטריצה סימטרית. משוואת הפרשים, סדרת פיבונצ'י, תנאים לקיום הגבול $L = \lim_{n \rightarrow \infty} M^n$. שרשרות מרקוב, מטריצת מעבר, קיום ויחידות של מצב יציב. מבוא לתורת החבורות: תת-חבורות, משפט לגרנז'.

Infinitesimal Calculus 1

0366.1121 - חשבון אינפיניטסימלי 1 (אינפי 1), ש', 4, ת', 2

מושגים בסיסיים וסימונים - הקבוצה והפונקציה, סדרות ממשיות, מושג הגבול, טורים וחסמים, פונקציות רציפות (ממשיות במשתנה ממשי), מקסימום ומינימום, המספר הנגזר, פונקציות גזירות, משפט ערך הביניים. כללי גזירה, פולינומים, פונקציות מעריכיות ולוגריתמים, מקסימום ומינימום של פונקציות גזירות, נקודות פתול, נגזרת שניה ופונקציות קמורות וקעורות, האינטגרל המסוים, הפונקציה הקדומה והקשר ביניהם, פונקציות ממשיות של שניים או יותר משתנים ממשיים, רציפות נגזרות חלקיות ונגזרות כווניות ומושג הדיפרנציאל.



Infinitesimal Calculus 2 **0366.1122 - חשבון אינפיניטסימלי 2 (אינפי 2), ש', 4, ת', 2**

חשבון דיפרנציאלי במספר משתנים: פונקציות של מספר משתנים, נגזרות חלקיות, דיפרנציאל שלם, כלל השרשרת, טור טיילור ב-2 משתנים, יעקוביאנים, ערכים קיצוניים, כפל לגרנג', קואורדינטות קוטביות, חשבון אינטגרלי במספר משתנים, אינטגרלים כפולים ומשולשים בקואורדינטות קרטזיות, שינויי משתני אינטגרציה ע"י שימוש ביעקוביאנים (דוגמאות בחישוב שטחים, נפחים, מסה, בקואורדינטות קרטזיות, פולריות וגליליות), אינטגרלים קווים, משפט גרין, תלות האינטגרל במסלול, משפט גאוס (במישור) אינטגרלים משטחיים. אנליזה וקטורית: שדה סקלרי ווקטורי, האופרטורים: גרדינט, דיברגנץ ורוטור, משפט גאוס וסטוקס.

Preparatory Course in Physics **0366.1823 - קורס הכנה בפיסיקה, ש', 3, ת', 1**

מכניקה: קינמטיקה של נקודה, החוק השני של ניוטון, עבודה ואנרגיה, כוחות חיכוך, תנע, אוסצילטור הרמוני ורזוננס, כח מרכזי ותנועה סיבובית, חוקי קפלר.
חשמל: מטען חשמלי, עקרונות יסוד מבנה האטום, חוק קולומב, קבול זרם, התנגדות, אנרגיה חשמלית, השדה המגנטי הקשור בזרם, הכח האלקטרומגנטי שמושרה ע"י שדה מגנטי, מעגלי R-L-C.

שנה ב'

Ordinary Differential Equations for Double Major Students **0366.2003 - משוואות דיפרנציאליות רגילות (לדו-חוגי), ש', 3, ת', 1**

משוואות מסדר ראשון לינאריות ולא לינאריות, שיטות אלמנטריות ומשפטי קיום ויחידות, משוואות מסדר גבוה יותר. שיטות פתרון. מערכות עם מקדמים קבועים. בעיות שפה, משוואות דיפרנציאליות חלקיות ובעיות שטורם-ליוביל, פונקציות עצמיות, ערכים עצמיים, טורי פוריה.

Introduction to Numerical Computation **0366.2008 - מבוא לחישוב נומרי, ש', 3, ת', 1**

אריתמטיקה סופית - רגישות ואיבוד דיוק. אינטרפולציה באמצעות פולינומים על פי לגרנז' וניוטון. הפרשים מחולקים. אינטרפולציות הרמיט לפונקציה ונגזרותיה. גזירה נומרית. אינטגרציה נומרית, שיטת גאוס, פולינומים אורתוגונליים ותכונותיהם. קרוב ריבועים פחותים, קרובי פוריה בבסיס אורתוגונלי (יצוטו משפטי התכנסות). שיטות לפתרון ישיר של משוואות לינאריות, משפט נקודת השבת, שיטות איטרטיביות לפתרון משוואות לינאריות ולא לינאריות, אקסטרפולציה.

Ordinary Differential Equations 1 **0366.2103 - משוואות דיפרנציאליות רגילות, ש', 3, ת', 1**

משוואות מסדר ראשון לינאריות ולא לינאריות, שיטות אלמנטריות ומשפטי קיום ויחידות, פתרונות סינגולריים, משוואות מסדר גבוה יותר - משפטי קיום ויחידות, ורונסקיאן, שיטות פתרון, מערכות עם מקדמים קבועים ומשתנים, תורת שטורם-ליוביל עם מקדמים קבועים ומשתנים, טורי פוריה.

Ordinary Differential Equations 2 **0366.2104 - משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, שו"ת, 3**

משוואות דיפרנציאליות מסדר שני, פתרון בעזרת טורי חזקות, נקודות סינגולריות, פונקציות מיוחדות, תכונותיהן האוסצילטוריות, צורתן האסימפטוטית, בעיות שפה ותורת שטורם-ליוביל, תנאי שפה הומוגניים ומחזוריים, פונקציות עצמיות, ערכים עצמיים, טורי פוריה, טורי פונקציות עצמיות, שלמות, פונקציות גרין, משוואות הפרשים.

Introduction to Numerical Analysis

0366.2105 - מבוא לאנליזה נומרית, ש', 3, ת', 1

אריתמטיקה סופית - רגישות ואיבוד דיוק. משפט ויירשטרס על קרוב פולינומיאלי, פולינומי ברנשטיין. אינטרפולציה באמצעות פולינומים על פי לגרנז' וניוטון, אינטרפולציה טריגונומטרית. הפרשים מחלקים, אנליזה פורמלית של הפרשים סופיים. אינטרפולצית הרמיט לפונקציה ונגזרותיה. גזירה נומרית, הוכחת הרדוקציה של אינטרפולצית ניוטון להרמיט. אינטגרציה נומרית, שיטת גאוס, פולינומים אורתוגונליים והוכחת תכונותיהם. קרוב ריבועים פחותים, קרובי פוריה בבסיס אורתוגונלי, הוכחת התכנסות במקרה הטריגונומטרי כאשר הפונקציה חלקה למקוטעין. קרוב המינימקס, איפיון וחישוב, פולינומי צ'בישב, האלגוריתם של רמז. משפט נקודת השבת, שיטות איטרטיביות לפתרון משוואות לינאריות ולא לינאריות, שיטת ניוטון-רפסון למערכת, קצב התכנסות, שיטת החזקה לערכים עצמיים. אקסטרפולציה. פונקציות ספליין: איפיון, חישוב ותכונות קרוב, B-splines.



Functions of a Real Variable

0366.2106 - פונקציות ממשיות, ש', 3, ת', 1

מידה ומידה חיצונית, הרחבה של מידה מאלגברה למחצה לאלגברה אדיטיבית ניתנת להימנות, דוגמאות: מידת לבג על הישר ובמרחבים אוקלידיים, מידת בורל. פונקציות מדידות, אינטגרל ביחס למידה, בפרט אינטגרל לבג, אינטגרל ונגזרת על הישר, במרחב אוקלידי ונגזרת רדון-ניקודים. סוגים שונים של התכנסות, הלמה של פטו ומשפטי התכנסות. מרחב הפונקציות הרציפות ומרחבי L^p , הצגות של פונקציונלים.



Topology

0366.2115 - טופולוגיה, שו"ת, 3

מרחבים טופולוגיים, פונקציות רציפות, מרחבי מכפלה ומנה, קשירות, קומפקטיות וקומפקטיפיקציות.

Theory of Functions of a Complex Variable 1

0366.2123 - תורת הפונקציות המרוכבות 1, ש', 3, ת', 1

שדה המרוכבים, פונקציות מרוכבות, טורים ומכפלות אינסופיים, פונקציות אלמנטריות, גזירה, פונקציות הולומורפיות, משפטי קושי, טורי טיילור ולורן, אפסים ונקודות סינגולריות, משפטי רסידום ושימושים, עיקרון הארגומנט ומשפט רושה.

Algebra B 1

0366.2132 - אלגברה ב' 1, ש', 3, ת', 1

חבורות, משפטי איזומורפיזם, משפט לגרנג', חבורה הפועלת על קבוצה, משפטי סילוב, חבורות אבליות נוצרות סופית, חבורות פתירות, חבורת התמורות, חבורות חופשיות.

Algebra B 2

0366.2133 - אלגברה ב' 2, שו"ת, 3

הרחבות של שדה, שדות פצול, ספרביליות, האוטומורפיזמים של הרחבה, המשפט היסודי של תורת גלואה, שורשי יחידה, שדות סופיים, איברים פרימיטיביים, נורמה ועקבה, תורת גלואה של משוואות, פתרון של משוואות ע"י רדיקאלים, הסגור האלגברי של שדה, תלות אלגברית, הרחבה טרנסצנדנטית פשוטה, הרחבות ספרביליות ואי ספרביליות.

Foundations of Analysis and Geometry 0366.2137 - יסודות האנליזה והגיאומטריה, שו"ת, 3

המספרים הטבעיים בעזרת אקסיומות Peano, המספרים השלמים, המספרים הרציונליים, חתכי Dedekind, המספרים המרוכבים, הקוטרניונים, משפט Frobenius, בניה אקסיומטית לגיאומטריה האוקלידית, בעית חוסר סתירה ואי תלות בין האקסיומות, גיאומטריה לא ארכימדית, בניות בגיאומטריה.

Number Theory 0366.2140 - תורת המספרים, שו"ת, 4

האלגוריתם של אוקלידס: מחלק משותף מקסימלי, יחידות פירוק לראשוניים, משוואות דיופנטיות לינאריות, שברים משולבים. קונגרואנציות, משפט השאריות הסיני, המשפט הקטן של פרמה, שרשים פרימיטיביים. קונגרואנציות ריבועיות, סימני לגינדר ויעקובי, משפט ההדדיות הרבועית. קרובים רציונליים, משוואת Pell, משפט ליוביל על קרובים רציונליים למספרים אלגבריים.

נושאים נוספים שיכוסו ככל שהזמן יתיר: משפט המספרים הראשוניים (ללא הוכחה) ושימושיו, בדיקת ראשוניות, הצפנה במפתח פומבי (RSA), אריתמטיקה של הרחבות ריבועיות של רציונליים וסכומי ריבועים.



Differential and Integral Calculus 3 0366.2141 - חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3, ש', 4, ת' 2

אינטגרל לאורך קו, גיאומטריה דיפרנציאלית של קווים בשלושה ממדים, משטחים, משפט הפונקציה הסתומה, יעקוביאנים, אינטגרלים מרובים, אינטגרלים על פני משטח, אופרטורים דיפרנציאליים, משפט גאוס, גרין וסטוקס.

Projective Geometry 0366.2165 - גיאומטריה פרויקטיבית, שו"ת, 3

אקסיומטיקה למרחב פרויקטיבי, משפט הדואליות, משפט דזרג - הרביעיה ההרמונית, קביעת מערכת קואורדינטות בעזרת משפט דזרג, בעית הקומוטטיביות של המכפלה (משפט פפוס), מרחבים פרויקטיביים באופן כללי, טיפול פרויקטיבי בשניוניות במישור, משפט פסקל ובריאנשון, קטביות, גיאומטריה אפינית ואוקלידית מתוך מבט של גיאומטריה פרויקטיבית.

Logic 0366.2194 - לוגיקה, שו"ת, 3

תחשיב פסוקים, תחשיב הפרדיקטים ומשפט השלמות, יסודות תורת המודלים, משפט אי-השלמות.

Differential Geometry 0366.2219 - גיאומטריה דיפרנציאלית, שו"ת, 4

עקומים ב- E_n , עקומים ב- A_n ומישורים אחרים, תבניות דיפרנציאליות, משטחים ב- E_n , משטחים מופשטים עם מטריצה, על-משטחים ב- E_n , מבוא לחבורות לי, גיאומטרית רימן, חשבון טנזורי.

שנה ג'

Hydrodynamics 1

0366.3003 - הידרודינמיקה 1, שו"ת, 3

התאור ההידרודינמי, פיתוח משוואות הרצף, משוואות המכניקה של זרימות, הצגה של Lagrange ושל Euler, התורה המתמטית של משוואות Euler ו-Navier-Stokes לזרימה אי-דחיסה, עירבוליות, משפטי קלוין והלמהולץ, מספר Reynolds (רינוולדס), דוגמא של זרימות במצב עמיד, זרימות בעלות מספר Reynolds נמוך, נוסחת סטוקס לכדור בתנועה, אי-יציבויות הידרודינמיות, דוגמא של זרימת Couette (קואט), שכבת גבול, גלי מים, קרובים שונים (מים רדודים), זרימות דו-ממדיות פוטנציאליות, הצגה על ידי פונקציות מרוכבות, העתקות קונפורמיות.

Hydrodynamics 2

0366.3004 - הידרודינמיקה 2, שו"ת, 3

זרימה דחיסה על קולית, גלי מאך, התורה הלינארית, גלי הלם, זרימה מסביב לגופים שונים, פתרונות דמיות, זרימות התלויות בזמן, מבוא לפתרונות מספריים.

Partial Differential Equations 1

0366.3020 - משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, ש', 3, ת', 1

מבוא, משוואות לינאריות מסדר ראשון, בעית קושי, קווים אפייניים. משוואות מסדר שני, סיווג, צורות קנוניות. משוואת הגלים. פתרון זה-למבר. פתרונות חלשים למשוואת הגלים, יחידות של פתרון חלש לבעית קושי. בעיות שפה. שיטת הפרדת משתנים. טורי פוריה. בעית שטורם-ליוביל. אי-שוויון בסל. משוואת החום החד-ממדית, עקרון מקסימום. הערכות אינטגרליות, יציבות לפתרון של בעית שפה. טרנספורם פוריה, פתרון יסודי. משוואת לפלס נוסחת פואסון, פונקצית גרין. עקרון מקסימום.

Introduction to Hilbert

Spaces and Operator Theory

0366.3021 - מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, ש', 3, ת', 1

מרחבים ליניאריים בעלי ממד אינסופי, מרחבי בנך והילברט. הגיאומטריה של מרחבי הילברט. פונקציונאליים ליניאריים ואופרטורים. משפט האן-בנך ויישומיו. אופרטורים קומפקטיים ותורת פרדהולם במרחבי בנך. אופרטורים קומפקטיים צמודים לעצמם. תורת הילברט-שמידט, עקרון המיני-מכס וערכים עצמיים. התורה הספקטרלית של אופרטורים חסומים צמודים לעצמם ואופרטורים אוניטריים.

Introduction to Functional Analysis

0366.3022 - מבוא לאנליזה פונקציונלית, שו"ת, 3

מרחבי בנך, פונקציונלים ואופרטורים, המרחב הצמוד, רפלקסיביות, טופולוגיות חלשות, בסיסים.

Measure Theory

0366.3023 - תורת המידה, שו"ת, 3

מרחבים מדידים, פונקציות מדידות, אינטגרציה, מידה מכוונת, משפט רדון-ניקודים, מידה חיצונית, מידה על אלגברה או אלגברה למחצה, משפטי הרחבה, מידת בורל, האינטגרל של לבג-סטילזיס, מכפלה של מידות ושימושיה, האינטגרל ביחס למידה והאינטגרל של דניאל, מידה וטופולוגיה על מרחב האוסדורף קומפקטי-מקומי, מידת האר.

Partial Differential Equations 2 **0366.3024 - משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2, שו"ת, 3**

עקרון מקסימום למשוואות אליפטיות, יציבות ויחידות של הפתרון לבעיות שפה דיריכלה וניימן. הפרעות קטנות, שכבת הגבול. ערכים עצמיים בבעיות אליפטיות. מרחבי סובולב, נגזרות חלשות, משפטי שיכון, שיטות וריאציוניות להוכחת קיום של פתרון למשוואות אליפטיות. שיטת גלרקיין למשוואות פרבוליות. משוואה לא לינארית מסדר ראשון, פתרון חלש, תנאי אנטרופיה, יחידות. סכמות הפרשיים תנאי יציבות.

Introduction to Harmonic Analysis **0366.3025 - מבוא לאנליזה הרמונית, שו"ת, 3**

1. טורי פוריה:

המערכת הטריגונומטרית ופיתוח פוריה. תנאים להתכנסות נקודתית והתכנסות במידה שווה של טור פוריה. מבחני Jordan ו- Dini. עיקרון הלוקליזציה. תופעת גיבס. גרעין Fejer והתכנסות הממוצעים. התכנסות ב- $L_2(T)$. שלמות המערכת הטריגונומטרית. משפט Riesz-Fisher.

2. טרנספורם פוריה:

טרנספורם פוריה ב- $L_2(R)$. משפט פלנשרל וטרנספורם פוריה ב- $L_2(R)$. משפט ההיפוך. נוסחת הסיכום של פואסון.

3. שימושים למשוואות דיפרנציאליות.

Mathematical Methods for Tomography **0366.3031 - שיטות מתמטיות עבור טומוגרפיה, ש', 3**

בעיות היפוך שונות מתוך טומוגרפיה רפואית, גיאופיזיקה, עיבוד תמונות למטרות ביון וכו'. הבעיות ניתנות להצגה כבעיות מתמטיות של שחזור פונקציה מתוך נתונים של העקומה שלה או אינטגרל הפנים שלה. מטרת הקורס היא להציג כמה שיטות אנליטיות וגיאומטריות לפתרון הבעיות הנ"ל.

Topics in Differential Equations **0366.3032 - נושאים במשוואות דיפרנציאליות, שו"ת, 3**

קירובים אסימפטוטיים לפתרונות של משוואות דיפרנציאליות. שיטה של הפרעות קטנות במשוואות דיפרנציאליות רגילות. בעיות שפה למשוואות רגילות עם פרמטר קטן. תורה של שכבת גבול. הערכות של ערכים עצמיים בעזרת עקרון מקסימום וגישה וריאציונית. בעיות דומות למשוואות דיפרנציאליות חלקיות.

Elliptic Curves **0366.3033 - עקומים אליפטיים**

יפורסם.

Number Theory 2 **0366.3034 - תורת המספרים 2, שו"ת, 3**

ראשוניים בסדרות חשבוניות, משפט המספרים הראשוניים, אריתמטיקה בשדות הרחבה של הרציונליים, משוואות דיופנטיות, מספרים טרנצנדנטליים, גאומטריה של המספרים, תבניות ריבועיות, יישומים להצפנה.

Numerical Methods

0366.3101 - אנליזה נומרית, שו"ת, 4

אינטרפולציה על-ידי פולינומים ופונקציות ספליין, גזירה ואינטגרציה נומרית; פתרון מערכות לינאריות; חישוב ערכים עצמיים; משוואות דיפרנציאליות רגילות, בעיות התחלה; שיטת רונגה-קוטה, פרדיקטור-קורקטור; בעיות שפה במשוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות.



Analysis on Manifolds

0366.3115 - אנליזה על יריעות, שו"ת, 3

מבוא ליריעות חלקות, שדות טנזוריות, משפט Sard, דרגת העתקה ושימושיה, תבניות דיפרנציאליות ואינטגרציה, משפט Stokes, קוהומולוגיות De Rham.

Representations of Finite Groups

0366.3117 - הצגות של חבורות סופיות, שו"ת, 3

תורה בסיסית: הצגות, תת הצגות, הצגות אי פריקות, סכום ישר ומכפלה טנזורית של הצגות, הצגות מושרות, צמצום הצגות לתת חבורה, הדדיות פרוביניוס, הלמה של שור, כרקטרים של הצגות, יחסי אורתוגונליות של כרקטרים, פירוק ההצגה הרגולרית.

Elasticity Theory

0366.3120 - תורת האלסטיות, שו"ת, 3

אנליזה וקטורית וטנסורית, דפורמציה ועוות, אנליזה של מאמץ, אנרגית העוות, משוואות התאמה, בעיות ערכי גבול קיום, ויחידות, בעיות סנט-ווננט, בעיות במישור, משוואות ביהרמוניות, התפשטות גלים, עקרונות מינימום.

Set Theory 1

0366.3126 - תורת הקבוצות 1, שו"ת, 3

שוויון עוצמות, משפט קנטור-ברנשטיין. קבוצות בנות-מניה, קבוצת החזקה, סדרים קוויים, משפט האיזומורפיזם של קנטור. בניית המספרים הממשיים, חתכי דדקינד, משפט היחידות. אריתמטיקה של עוצמות, עוצמת הרצף. קבוצות סדורות היטב, משפט האיזומורפיזם. מספרים סודרים, אכסיומת ההחלפה, אינדוקציה טרנספיניטית, אריתמטיקה של מספרים סודרים, מספרים מונים, חיבור וכפל שלהם. אכסיומת הבחירה, שקילות בינה, בין משפט הסדר הטוב, ובין הלמה של צורן. יישומים של אכסיומות הבחירה. קבוצות של מספרים ממשיים. עוצמה של קבוצה מושלמת, משפט קנטור-בנדיקסון, קבוצות בורל. אריתמטיקה של מספרים מונים, סכומים ומכפלות אינסופיים. משפט קניג. קו-פינליות של מספרים מונים. מספרים מונים סדירים וחריגים. חזקות של מספרים מונים. השערת הרצף. קבוצות חלקיות סגורות ולא חסומות, קבוצות שבת, הלמה של פודור. מערכות דלתה. אידיאלים ומסננים. בעיית המידה, משפט אולם (Ulam). השערת המונים החריגים, משפט Silver.

K. Hrbacek and T. Jech: Introduction to Set Theory.

ספר מומלץ:

Set Theory 2

0366.3127 - תורת הקבוצות המתקדמת 2, שו"ת, 3

סדרים חלקיים, אלגבראות בולאניות וקבוצות גנריות, כפיה וגדירות שלה, כפיית כהן ואי-תלות של $V = L$, תנאי שרשרת, סגירות של כפיה, מודלים בעלי רצף גדול, הפלת לוי ואי-מוחלטות של מונים, חזרה על כפיות עם תומך סופי, אקסיומת Martin ושימושיה, מודל אשר בו כל קבוצה של ממשים מדידת לבג, מונים מדידים ושינוי קופינליות.

Non Euclidean Geometry 0366.3143 - גיאומטריה לא אויקלידית, שו"ת, 3

מבוא לגיאומטריה היפרבולית במישור וגיאומטריה היפרבולית במרחב, גיאומטריה אליפטית, טפול בדרך פרויקטיבית, שימוש בגיאומטריה דיפרנציאלית.

Theory of Functions of a Complex Variable 2 0366.3201 - תורת הפונקציות המרוכבות 2, שו"ת, 3

משפט מיטאג-לפּלר, משפט ויירשטרס להצגת פונקציות שלמות כמכפלה אינסופית, פתרון בעיות פוטנציאל דו-ממדיות בעזרת פונקציות מרוכבות, העתקות קונפורמיות, פונקציות מיוחדות. חקר תכונות הפונקציה, הצגות עבור הפונקציות.

Analytic Methods in Applied Mathematics 0366.3217 - שיטות אנליטיות במתמטיקה שימושית, שו"ת, 3

שיטות מישור הפזה, שיטת המיצוע, שיטות הפרעה ובעיות הפרעה סינגולרית, תופעות הסתעפות, שיטות אסימפטוטיות.

Algebraic Number Theory 0366.3225 - תורת המספרים האלגבריים, שו"ת, 3

Approximation Methods 0366.3236 - שיטות קירוב, שו"ת, 3

אינטרפולציה פולינומיאלית עבור פונקציות של מספר משתנים, פונקציות ספליין במשתנה אחד ושמושיהן, אינטרפולציה וקירוב באמצעות פונקציות רדיאליות ובאמצעות פולינומים למקוטעין על שלושים, פונקציות ספליין רבות משתנים ושמושיהן.

Seminar in Operators Theory 0366.3247 - סמינר בתורת האופרטורים, ס', 2

Group Theory 0366.3266 - תורת החבורות, שו"ת, 3

פעולה של חבורות, חבורות P, חבורות פתירות, חבורות נילפוטנטיות, טרנספר ושימושיו, חבורות של תמורות, חבורות מטיו.

Graph Theory 0366.3267 - תורת הגרפים, שו"ת, 3

הגדרות, איזומורפיזם, מספר הקשתות, קשירות, עצים ויערות, מסלולי המילטון, דואליות, גרפים דו-צבעיים, משפטי קניג הול, בעיות טורן, משפט רמזי, גרפים מכוונים, גרפים מישוריים, משפט קורטובסקי, משפט 4 הצבעים, היפרגרפים.

Basic Combinatorics

0366.3272 - קומבינטוריקה בסיסית, שו"ת, 3

קבוצת התת-קבוצות של קבוצה. משולש פסקל והכללות. משפטי הכלה, חיתוך והפרשים. מערכות תורשתיות. מיצבים שונים. התכונה B. שרשרות ואנטי-שרשרות. משפט הֶ'לי. כיסויים, אריזות ופרוקים. מערכות שטיינר וחנני. רבועים לטיניים. השלמה, אורתוגונליות ושלמות. גיאומטריות סופיות.

Seminar in Pure Mathematics

0366.3274 - סמינר במתמטיקה עיונית, ס', 2

Introduction to Algebraic Geometry

0366.3291 - מבוא לגיאומטריה אלגברית, שו"ת, 3

מרחב אפיני, טרנספורמציות אפיניות, יריעות אפיניות. מישור פרויקטיבי, מרחב פרויקטיבי, טרנספורמציות פרויקטיביות. דואליות פרויקטיבית. עקומות אלגבריות פרויקטיביות מישוריות: מעלה, נקודות סינגולריות, קו משיק. קו ישר וקו ממעלה 2 במישור פרויקטיבי. משפט Bezout, רזולטנט, רבוי החיתוך. משפט Noether, משפט Pascal. עקומות ממעלה 3 במישור, חיבור נקודות על עקומה ממעלה 3 אי-סינגולרית, סידור של נקודות פיתול. עקומה קטבית. טרנספורמציות רציונליות. עקומה דואלית. גנוס של עקומה, נוסחאות Pluecker.

Algebra B 3

0366.3292 – אלגברה ב' 3, שו"ת, 3

חוגים והומומורפיזמים שלהם, אידיאלים. חוג חילופי, אידיאל ראשוני, תחום שלמות. התחלקות בתחום ראשי ובתחום איוקלידי. מודולים והומומורפיזמים שלהם. מודולים מעל תחום ראשי, צורה נורמלית של Jordan של מטריצה. מיקום של חוגים ומודולים, שדה מנות. המושגים של קטגוריה ופונקטור. מכפלה טנזורית, הרחבת סקלרים. סדרה מדויקת ופונקטור מדויק. מודולים שטוחים ופרויקטיביים. האלגבראות הטנזורית, הסימטרית והחיצונית של מודול. חוג נתרי, משפט הבסיס של Hilbert. הפירוק הפרימרי של חוג. הרחבות שלמות של חוגים. למה של Nakayama. הרחבות של הומומורפיזמים. השלמה של חוג ומודול ביחס לאידיאל. חוגים ומודולים מדורגים, למה של Artin-Riesz. הרחבות טרנסצנדנטיות של שדות. משפט האפסים (Nullstellensatz) של Hilbert. משפט Noether. יריעה אלגברית אפינית. ספקטר ראשוני של חוג.

Foundations of Representation Theory

0366.3300 - יסודות תורת ההצגות, שו"ת, 3

יפורסם.

Seminar in Applied Mathematics

0366.3312 - סמינר במתמטיקה שימושית, ס', 2

יפורסם.

Introduction to Non Linear Phenomena

0366.3362 - מבוא לתופעות לא לינאריות, שו"ת, 3

התפשטות גלים: תנודות אנהרמוניות בשריג צפוף, גלים אלסטיים (תורת Rayleigh-Love), גלי מים רדודים ושבירתם, גלים יוניים-אקוסטיים בפלסמה, התפשטות אור בסיב אופטי, צמתי ג'וזפסון ארוכים. שיטות אסימפטוטיות ואחרות לגזירת משוואות מודל לא לינאריות, (KdV), (KP, KLS) שיטות פתרון מדויקות - התפשטות אופנים ושבירתם. סוליטונים: התמרות בקלונד, שיטת הירוטה בפיזור הפוך, שיטות פתרון מקורבות - מיצוע, הפרעה, הערכות אסימפטוטיות. תופעות הסעה ודיפוזיה: גלי הלם, גלים ארמיים בפלסמה, תופעות ריאקציה-דיפוזיה, תופעת בין-פניות בזורם צמיג. היווצרות תצורות בזורמים פשוטים ומורכבים. שימוש בחבורות סימטרייה לבניית פתרונות אסימפטוטיים.

מקבץ לימודים בהוראת המתמטיקה לתלמידי תואר ראשון במתמטיקה

החוג להוראת המדעים, בבית הספר לחינוך, מציע לתלמידי תואר ראשון במתמטיקה מקבץ לימודים בהוראת המתמטיקה.

תלמידים שילמדו מקבץ זה בשנה ב' או ג', כחלק מהלימודים לתואר ראשון, יוכלו לסיים לימודיהם לקראת תעודת הוראה בשנה אחת. ליתר פירוט עיין בידיעון בית-הספר לחינוך.

מספר המקומות מוגבל.

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
2	מתודיקה של הוראת המתמטיקה	0761.4578	בחירה
2	התנסות בהוראת עמיתים	0761.1906	
2	הוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים	0735.4331	
2	תכניות לימודים במתמטיקה	0761.4659	
8 ש"ס	סה"כ		

תכני קורסים בהוראת המתמטיקה לתלמידי תואר ראשון במתמטיקה

0761.4578 - מתודיקה של הוראת המתמטיקה, 2 ש"ס

ברש אביבה, יום ה', 10:15-11:45, סמסטר ב'. שרת 011.

הוכחה והגדרה כהליכים עם כיוון; דוגמאות ותפקידיהן; הנחיית תלמידים בפתרון בעיות; מערכת המושגים של המתמטיקה החדשה; מטרות ודרכים בהוראת נושאים נבחרים; מתמטיקה בבית-הספר התיכון; משחקים לימודיים; מחשבוניים; מבחנים; עזרי הוראה.

0761.4658 - קישוריות בהוראת המתמטיקה, 2 ש"ס

ברקאי רות, יום ב', 10:15-11:45, סמסטר א'. דן דוד 310.

בקורס ייבחנו קשרים בין היבטים דיסציפלינריים ודידקטיים של הוראת המתמטיקה.

0761.1906 - התנסות בהוראת עמיתים, 2 ש"ס

צמיר פסיה, יום ד', 14:15-15:45, סמסטר ב'. ד', שרת 418.

מיקרו-הוראה.

דרישות מוקדמות: השתתפות במקביל בקורס במתודיקה.

0735.4331 - הוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים, 2 ש"ס

ברש אביבה, יום ב', 08:15-09:45, סמסטר א'. דן דוד 310.

בקורס נדון בנושאים כוללים כגון: הכרת תכנית הלימודים בחטיבת-הביניים, תכנון מערך שיעור במתמטיקה, דרכים מתודיות וסגנונות הוראה, תכנון יחידה מתודית.

0761.4659 - תכניות לימודים במתמטיקה, 2 ש"ס

ברש אביבה, יום ב', 12:15-13:45, סמסטר א'. דן דוד 310.

סקירת תכנית הלימודים בחטיבה העליונה ומבנה בחינות הבגרות.

מסלול מיוחד לתואר שני לתלמידים מצטיינים בלימודי התואר הראשון

בית-הספר למדעי המתמטיקה מציע למספר מצומצם של תלמידים, שסיימו בהצטיינות את השנתיים הראשונות ללימודיהם לתואר "בוגר אוניברסיטה" בתכנית חד-חוגית להמשיך לתואר שני במסלול מיוחד.

בסוף כל שנת לימודים תיבחר קבוצת תלמידים מצטיינים אשר יוזמנו על ידי בית-הספר להצטרף לתכנית המיוחדת של התואר השני בשנה השלישית ללימודיהם.

א. במשך השנה השלישית ישלימו התלמידים את כל חובות הלימוד לתואר ראשון בחוג לימודיהם, פרט ל- 15 ש"ס של לימודים כלליים אשר במקומם ילמדו קורסים וסמינרים מתוך התכנית לתואר שני בחוג לימודיהם. בתום השנה השלישית יסיימו התלמידים את לימודי התואר הראשון ויהיו זכאים לתואר "בוגר אוניברסיטה". במשך השנה הרביעית הם ישלימו את לימודי התואר השני ויכתבו את עבודת הגמר. התלמידים יוכלו לסיים את לימודי התואר השני בתום השנה הרביעית של לימודיהם באוניברסיטה.

ב. לתלמידים בתכנית המיוחדת למצטיינים תישקל הענקת מלגות מיוחדות במשך לימודיהם לתואר שני.

ג. התלמידים יוכלו ללמוד קורסים נוספים לתואר השני בשנתם השלישית, אולם מעבר למכסה של 15 שעות לא יספרו קורסים אלה במנין השעות לתואר הראשון.

ד. תלמידים אשר יעזבו את התכנית יהיו חייבים במכסת השעות המלאה המופיעה בתכנית הלימודים לתואר השני.

תכני הקורסים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה

Advanced Set Theory 1

0366.4000 - תורת הקבוצות המתקדמת 1, שו"ת, 3

אקסיומות של Zermelo-Fraenkel, מודלים פנימיים, אקסיומות הסדירות, משפט השיקוף של Montague-Levy, מודלים טרנזיטיביים, משפט Mostovsky, עולם L של קבוצות בנויות, הוכחות אקסיומת הבחירה והשערת הרצף הכללית, עקרון קומבינטורי של יהלום, נכונותו ב-L, שימוש להשערת Souslin, אקסיומת Martin ושימושיה, מונים מדידים, משפט Los, על חזקות, מידה נורמלית, משפט Scott, מודל $L(U)$, הוכחה של השערת הרצף הכללית במודל זה, יחידות מדיד ב- $L(U)$, סדר Mitchell, על מידות, מונים על-קומפקטיים.

Non Linear Initial Value Problems

0366.4002 - בעיות התחלה לא לינאריות, שו"ת, 3

איפיון ויצירה של גלי הלם; פתרונות חלשים של חוקי שימור היפרבוליים; גבול הצמיגות; פתרונות אנטרופיה ויחידות של בעית התחלה; חוקי שימור סקלריים בכמה מעמדים מרחביים; מערכות של חוקי שימור היפרבוליים; תנאי ההלם של Lax; פונקציות אנטרופיה והצורה הסימטרית; בעית Riemann (שפורת הלם); קיום פתרונות אנטרופיה עבור תנאי התחלה בעלי השתנות מועטת.

Advanced Combinatorics

0366.4005 - קומבינטוריקה מתקדמת, שו"ת, 3

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה, לרבות: לינאריות התוחלת, שיטת המומנט השני, הלמה הלוקלית, אי שוויונות מתאם, מרטינגלים וצביעת גרפים ושימושים לגיאומטריה קומבינטורית.

Combustion Theory Topics in Advanced

0366.4017 - נושאים מתקדמים בתורת הבעירה, שו"ת, 3

יפורסם.

C* Algebras

0366.4021 - אלגבראות C*, שו"ת, 3

אלגברות בנך והעתקת גלפנד. אלגברות C*. המבנה של סדר. המשפט הספקטרי, אידיאלים ותת אלגברות תורשתיות. פונקציונלים לינאריים חיוביים, הצגת גלפנד-ניימארק. אלגברות פון נוימן, משפט הצפיפות. פקטורים. הצגות של אלגברות C*. אלגברות לימינליות ופוסטלימינליות. אלגברות AF. מכפלות טנזוריות.

Numerical Methods for Initial-Value Problems - I

0366.4022 - שיטות נומריות לבעיות התחלה I, שו"ת, 3

בעיות התחלה היפרבוליות ופרבוליות. מוצגות היטב. תנאי גארדינג. שיטת האנרגיה ואנליזת פוריה. דיסקרטיזציה נומרית. דוגמאות לסכמות מפורשות, סתומות חד ורב-שלביות. סדר דיוק, יציבות והתכנסות. בעיות במקדמים קבועים. תנאי קוראנט. אנליזת היציבות של פון-נוימן. מטריצות הגברה, חסימות חזקות ומלכסנים. משפט האקוילנציה. דוגמאות חד ורב-ממדיות. דיסיפאציה נומרית. מערכות היפרבוליות במקדמים משתנים. משפטי לאקס וקרוס. שיטת האנרגיה. אנליזת פוריה. מערכות פרבוליות. חישובים למערכות קשיחות, מצב עמיד ושיטות פיצול.

Numerical Methods for Initial-Value Problems - II

0366.4023 - שיטות נומריות לבעיות התחלה - II, שו"ת, 3

בעיות התחלה-שפה היפרבוליות. משתנים אופייניים. מוצגות היטב. שיטת האנרגיה. תנאי-שפה דיסיפטיביים. מלכסנים. אנליזת מודות עצמיות. משפט קרייס. דיסקרטיזציה נומרית. דוגמאות לאי-יציבות המוקרנת מהשפה. משוואת הרזולוונטה. ערכים עצמיים מוכללים. הערכות אנרגיה. אנליזת היציבות, סדר דיוק וקצב ההתכנסות. תנאים מספיקים ליציבות סקלרית. הרחבות למערכות.

0366.4037 - גיאומטריה של בעיות וריאציות ודינמיקה המילטונית

יפורסם.

0366.4038 - גיאומטריה של מרחבי רימן

יפורסם.

0366.4040 - מרחבים נורמים בממד סופי

יפורסם.

Advanced Seminar in Analysis

0366.4043 - סמינר מתקדם באנליזה, ס', 2

יפורסם.

Numerical Methods for Non Linear Initial-Value Problems

0366.4044 - שיטות נומריות לבעיות התחלה לא ליניאריות, שו"ת, 3

צורת שימור ושיטות ל- Shock Capture; משפט Lax-Wendroff ועקביות עם תנאי האנטרופיה; קרוב נומרי של אי-רציפויות ליניאריות; משפט המונוטוניות של Godunov; שיטות מונוטוניות; צמיגות מלאכותית ושיטות "הייבריד"; שיטות מסוג Godunov ושיטת הבחירה האקראית של Glimm; יציבות של השתנות כוללת ושיטות בעלות השתנות כוללת קטנה; שיטות לא-אוסילטוריות מטיבן בעלות דיוק מסדר גבוה באופן שרירותי.

0366.4048 - פונקציות אנליטיות ואנליזה הרמונית

יפורסם.

0366.4051 - מערכות כאוטיות

יפורסם.

Topics in Hydrodynamics

0366.4054 - נושאים במכניקה של זרימות, שו"ת, 3

מטרת הקורס להציג שיטות אנליטיות (פרטובטיביות ולא פרטובטיביות) לניתוח משוואות דיפרנציאליות חלקיות המופיעות במכניקה של זרימות. שיטות פרטובטיביות תכלולנה: תורת שכבת הגבול, אנליזה של יציבות, תופעות הסתעפות, פתרונות רבי-סקלות, משוואות קונויות. שיטות לא פרטובטיביות תכלולנה הצגת סינגולריות, נושאים בתורת הסוליטונים.

השיטות ייושמו לבעיות שונות כמו זרימה סיבובית, קונוקציה, גלי-מים, גידול שדה מגנטי בזרימה מוליכת חשמל, דינמיקה של פני-השטח.

0366.4056 - פרקים בתורה הארגודית

יפורסם.

0366.4057 - גאומטריה של מרחבי בנך

יפורסם.

0366.4058 - משוואות אליפטיות ופרבוליות לא לינאריות

יפורסם.

0366.4059 - תורת החבורות הקומבינטורית

יפורסם.

0366.4060 - מבוא לאופרטורים לא צמודים לעצמם

יפורסם.

0366.4081 - שדות מקומיים, שדות גלובאליים ופונקצית זיטא

יפורסם.

0366.4082 - התורה האנליטית של אופרטורים

יפורסם.

Advanced Differential Geometry

0366.4112 - גיאומטריה דיפרנציאלית מתקדמת, שו"ת, 3

יריעות חלקות. שדות טנזוריים. תבניות דיפרנציאליות. גיאומטריה סימפלקטית ומערכות המילטוניות. גיאומטריה רימנית. תורת הגיאודזיות.

Advanced Analysis 1 **0366.4123 - אנליזה מתמטית מתקדמת 1, שו"ת, 3**

נושאים בתורת המידה, אנליזה פונקציונלית, אנליזה הרמונית ופונקציות מרוכבות.

Advanced Analysis 2 **0366.4124 - אנליזה מתמטית מתקדמת 2, שו"ת, 3**

ראה "אנליזה מתמטית מתקדמת 1".

Advanced Algebra 1 **0366.4125 - אלגברה מתקדמת 1, שו"ת, 3**

נושאים בתורת החבורות, תורת החוגים ותורת השדות.

Advanced Algebra 2 **0366.4126 - אלגברה מתקדמת 2, שו"ת, 3**

ראה "אלגברה מתקדמת 1".

Algebraic Geometry and Commutative Algebra 1 **0366.4148 - גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטיבית 1, שו"ת, 3**

עקומים אלגבריים, יריעות אפיניות, אלומות אלגבריות קוהרנטיות, מחלקים, יריעות אבסטרקטיות ופרויקטיביות, נקודות סינגולריות, טרנספורמציות בירציונליות, משפט רימן-רוך לעקומים ומשטחים.

Algebraic Geometry and Commutative Algebra 2 **0366.4149 - גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטיבית 2, שו"ת, 3**

ראה "גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטיבית 1".

Lie Algebras **0366.4157 - אלגבראות לי, שו"ת, 3**

מושגי יסוד: הגדרה של אלגברת לי, הומומורפיזם, פתירות, נילפוטנטיות. אלגבראות לי פשוטות למחצה: פירוק ז'ורדן, תבנית קילינג, פריקות לחלוטין של מודולים, מיון הצגות של $SL(2)$, מערכות שורשים, חבורת Weyl, דיאגרמת דינקין, תת-אלגבראות קרטן ובורל (Cartan and Borel). משפטי קיום: האלגברה העוטפת האוניברסלית, משפט PBW, יוצרים ויחסים. הצגות מממד סופי של אלגבראות לי: משקלים וההצגות המתאימות, נוסחת פרוידנטל, עקבה, משפט הריש-צינדרה, הנוסחאות של וויל, קוסטנט ושטיינברג.

Algebraic Topology 1 **0366.4164 - טופולוגיה אלגברית 1, שו"ת, 3**

תורת ההומוטופיה.

Algebraic Topology 2 **0366.4165 - טופולוגיה אלגברית 2, שו"ת, 3**

תורת ההומוטופיה.

Integral Equations

0366.4190 - משוואות אינטגרליות, שו"ת, 3

משוואות אינטגרליות לינאריות מסוג וולטרה ופרדהולם. גרעינים מדרגה סופית וגרעינים סמי-ספרבילים. קשר עם משוואות דיפרנציאליות ומערכות קלט-פלט עם תנאי שפה. מקרים תלויים בזמן ובלתי תלויים בזמן. אינטגרלים כפליים. שיטות פתרון. שיטות פרדהולם. דטרמיננטות פרדהולם, מינורים, ונוסחאות לפתרון. משפטי פרדהולם. משוואות אינטגרליות צמודות לעצמן. משפטי הילברט-שמידט ומרסר. עקבה. משוואות אינטגרליות מסוג וינר-הופף. שיטות פקטוריזציה. מקרה של סימבול רציונלי, קשר עם מערכות. נוסחאות מפורשות לפתרון. משוואות אינטגרליות סינגולריות. משפטי נתר ונוסחאות אינדקס. שיטות פקטוריזציה. מערכות אינסופיות עם מטריצות טפליץ.

Topics in Non-Linear Partial Differential Equations

0366.4239 - נושאים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות לא לינאריות, שו"ת, 3

משוואות פרבוליות ואליפטיות לא לינאריות. בעיות עם שפה חופשית במשוואות פרבוליות ואליפטיות. יציבות של פתרונות. מטא-סטביליות של פתרונות לבעיות לא סטציונאריות.

Advanced Seminar in Combinatorics

0366.4248 - סמינר מתקדם בקומבינטוריקה, ס', 2

שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה לרבות פולינומים ושימושיהם לבעיות צביעה, משפחות של קבוצות סופיות עם גודלי חיתוכים נתונים, מכפלות טנזוריות ושימושיהן, משפט Warning-Chevalley, ובעיות בתורת המספרים האדיטיבית.

0366.4251 - תורת החבורות המתקדמות 1

יפורסם.

0366.4252 - תורת החבורות המתקדמות 2

יפורסם.

Analysis on Manifolds 1

0366.4295 - אנליזה על יריעות 1, שו"ת, 3

יריעות, אגד משיק, שדות וקטוריים, תבניות דיפרנציאליות ושדות טנזוריים, דיפרנציאל חיצוני, אורייניטציה, אינטגרציה, נוסחת Stokes, קוהומומולוגיה של De Rham, משפט של Frobenius.

Analysis on Manifolds 2

0366.4296 - אנליזה על יריעות 2, שו"ת, 3

חבורות Lie, פיברציות, תורת הקישורים (connections), יריעות Riemann, מחלקות אופייניות (characteristic classes), יריעות עם מבנים נוספים.

Approximation Theory

0366.4327 - תורת הקרובים, שו"ת, 3

קירובים ע"י פולינומים טריגונומטריים ואלגבריים, פונקציות ספליין, אי שוויונות פולינומיאלים, K - פונקציונלים. מודולי רציפות וחלקות, מידת הקירוב ע"י פולינומים טריגונומטריים ואלגבריים וע"י פונקציות ספליין, השפעת קצות הקטע על מידת הקרוב, קירובים סימולטאניים של פונקציה ונגזרותיה.

Non-Commutative Rings 0366.4347 - חוגים לא קומוטטיביים, שו"ת, 3

בנית חוגים, הרדיקל של יעקובסון, פרימיטיביות ופרימיטיביות למחצה, חוגים ארתנייים, לוקליזציה, משפטי גולדי, חוגים נטריים, אלגבראות עם זהות פולינומיאלית, אלגבראות פשוטות מרכזית. מיועד לתלמידי תואר שני, גם תלמידי שנה ג' יכולים להצטרף כקורס בחירה.

Riemannian Geometry 0366.4351 - גיאומטריה רימנית, שו"ת, 3

יריעות רימניות. נגזרת Levi-Civita, העברה במקביל. עקמומיות. תכונות אקסטרמאליות של קוים גיאודטיים. שדות יעקובי. נקודות צמודות. הלמה של גאוס. משפט Morse על אינדקס. משפטי השוואה: Morse, Rauch. קשר בין עקמומיות לבין תכונות טופולוגיות. עקמומיות וקוטר. זרם גיאודטי. קוים גיאודטיים סגורים. דינמיקה של זרמים גיאודטיים.

Advanced Seminar in Algebraic Geometry and Number Theory 0366.4353 - סמינר מתקדם בגאומטריה אלגברית ותורת המספרים, ש', 2

יפורסם.

Automorphic Forms 0366.4368 - תבניות אוטומורפיות, שו"ת, 3

תבניות אוטומורפיות: תחום זיגל, גידול מתון, דעיכה מהירה, קטיעה (Truncation), איבר אפס (Constant Term) תבניות חוד (Cusp Forms). טורי איזנשטיין, אופרטור שילוב (Intertwining) Operator, פירוק מרחב L_2 לפי נתוני חוד פרבוליים. המשכה אנליטית של טורי איזנשטיין, ספקטרום דיסקרטי ושאריות של טורי איזנשטיין.

Analytic Functions of Several Variables 0366.4373 - פונקציות אנליטיות במספר משתנים, שו"ת, 3

המשכה אנליטית של פונקציות במספר משתנים מרוכבים, תכונות אלמנטריות, תחומי הולומורפיות, תבניות דיפרנציאליות, פונקציות פלורי-תת-הרמוניות, בעיית ∂ , תחומים פסאודו קמורים.

Topics in Representation Theory 0366.4381 - נושאים בתורת ההצגות, ש', 3**Advanced Seminar in Advanced Numerical Methods for PDEs** 0366.4387 - סמינר מתקדם בשיטות מתקדמות לפתרון נומרי של מד"ח, ש', 2

סוגיות בפיתוח וניתוח של אלגוריתמים בעלי דיוק גבוה לבעיות רב-ממדיות. דוגמאות מהספרות לקשיים בהשגת דיוק גבוה והתכנסות בו-זמניים.

Von-Neumann Algebras 0366.4388 - אלגבראות פון-נוימן, שו"ת, 3

טופולוגיה ב- $L(H)$, משפט הקומוטנט הכפול, מיון פקטורים על-פי מאריי-פון נוימן, תורת טומיטה-טאקסקי, מיון פקטורים מטיפוס III.

0366.4389 - סמינר מתקדם בחישוב התמרות, ס', 2 **Advanced Seminar in Computations of Transforms**

התמרת פוריה ושיטות מהירות לחישובה (FFT), גלונים (wavelets) וחישוביהם, כאוס ופרקטלים (Chaos and Fractals), יישומים לעיבוד אותות.

0366.4390 - מבוא לתבניות מודולריות, שו"ת, 3 **Introduction to Modular Forms**

התורה הקלאסית של תבניות מודולריות ונושאים בתורת המספרים המודרנית. רקע במשטחי רימן, פונקציות אליפטיות והחבורה המודולרית. התורה הבסיסית של תבניות אוטומורפיות של החבורה המודולרית, האופטורים של הקה (Hecke), טורי אייזנשטיין ותבניות חוד. יישומים להצגת מספרים שלמים כסכומי ריבועים וכן חלקים מהתורה הבסיסית של עקומים אליפטיים. נוסחת העקבה של סלברג (Selberg), טורי אייזנשטיין לא הולומורפיים.

0366.4391 - סמינר מתקדם בתורת המספרים, ס', 2 **Advanced Seminar in Number Theory**

יפורסם.

0366.4392 - נושאים מתקדמים במד"ח, שו"ת, 3 **Advanced Topics in PDEs**

תופעות לא-לינאריות בגלים, משוואת שרדינגר לא-לינארית.

0366.4393 - סמינר מתקדם במד"ח לא-ליניאריות, ס', 2 **Advanced Seminar in Nonlinear PDEs**

0366.4394 - סמינר מתקדם בתבניות אוטומורפיות ונוסחת העקבה, ס', 2 **Advanced Seminar in Automorphic Forms and the Trace Formula**

מחקרים עדכניים בהצגות אוטומורפיות, נוסחת העקבה, נוסחת העקבה היחסית, פונקציות L, הצגות של חבורות p-אדיות ואנליזה הרמונית.

0366.4395 - תורת הסינגולריות, שו"ת, 3 **Singularity Theory**

נקודות קריטיות של פונקציות והעתקות חלקות. שקילות. תורת מורס. משפטי וויטני. העתקות יציבות. טרנסברסליות. מחלקות טום-בורדמן. משפט סארד. יציבות ויציבות אינפיניטסימלית. אלגברה מקומית של סינגולריות. דפורמציה של סינגולריות. שקילות טופולוגית. סינגולריות פשוטה. מיון סינגולריות של פונקציות. הטופולוגיה של נקודות קריטיות מבודדות של פונקציות חלקות. הפיברציה של מילנור ומשפט הזר שלו. תורת פיקרד-לפשץ. דיאגרמת ביפורקציה ומונדרומיה. נקודות סינגולריות של קווים מישוריים. נקודות סינגולריות של קווים מישוריים. נקודות סינגולריות של קאוסטיקות וחזיתות גל.

0366.4396 - קוהומוולוגיה גלואה, שו"ת, 3 **Galois Cohomology**

גבולות הפוכים, חבורות פרו-סופיות, חבורות חופשיות ופריקטיביות, חבורות סילוב, חבורות קוהומוולוגיה והעתקות ביניהן. ממד קוהומוולוגי של חבורה פרו-סופית וחישובו עבור חבורות גלואה מסויימות. הרחבות של חבורות. חבורות בראואר. סדרות ספקטרליות. משפט צן ושימושיו.

Convexity Theory in High Dimensions and Functional Analysis in Finite Dimensions 0366.4398 - תורת הקמירות בממדים גבוהים ואנליזה פונקציונלית בממד סופי, שו"ת, 3

יפורסם.

Volume Bounds and their Applications to Combinatorics and Analysis 0366.4399 - חסמי נפח ויישומיהם בקומבינטוריקה ואנליזה, שו"ת, 3

נקודות שלמות בגוף קמור, משפט מינקובסקי. חתכי קוביה בעלי שטח מינימלי. משפט ואאלר ויישומיו לתכנון בשלמים. חתכים קיצוניים של p - אליפסואידים. קבוצות GB, רוחב ונפח ממוצעים. יישומים: פולינומי רודין-שפירו והאנאלוגים הלקוניים. משפט מנשוב על תיקונים והאנלוג שלו בממד הסופי. אי-שיוויון ברסקמפ-ליב. חתכי קוביה בעלי נפח מכסימלי.

Advanced Logic 0366.4416 - לוגיקה מתקדמת, שו"ת, 3

Advanced Seminar in Advanced Harmonic Analysis 0366.4426 - סמינר מתקדם באנליזה הרמונית מתקדמת, ש', 2

יפורסם.

Advanced Seminar in Operator Spaces 0366.4430 - סמינר מתקדם במרחבי אופרטורים, ש', 2

יפורסם.

Advanced Analytical Methods 1 0366.4437 - שיטות אנליטיות מתקדמות 1, שו"ת, 3

תנודות לא-לינאריות: יציבות של נקודות קריטיות, עקומות תגובה, פתרונות מחזוריים של מערכות משמרות, משוואת Lienard, תנודות נאלצות, תהודה פרמטרית.

שיטות קירוב לתנודות לא-לינאריות: Poincare-Lindstedt, מיצוע, הרבה הזמנים.

שכבות גבול: שכבות שפה של מד"ר לינארית: פיתוחים חיצוניים ופנימיים, הצדקת פיתוחים על ידי שיטת האנרגיה ועקרון המקסימום; שכבות התחלה למד"ר היפרבולית; שכבות פנימיות למד"ר לינארית; משוואות לא-לינאריות; בעיות בקטע אינסופי.

Advanced Analytical Methods 2 0366.4438 - שיטות אנליטיות מתקדמות 2, שו"ת, 3

תורת הפרעות רגילות, הפרעות סינגולריות עם שכבות גבול. שיטת WKB ושיטת רב-זמנים במד"ר, נקודות מפנה, תהודה. אופטיקה גיאומטרית במשוואת הגלים, משוואת האיקונל ומשוואת התובלה, קאוסטיקות. אופטיקה גיאומטרית למערכות היפרבוליות מסדר ראשון: פיתוח פורמלי, הוכחת התכנסות אסימפטוטית בעזרת הערכות אנרגיה, פיתוח לגלים פיזוריים. אופטיקה גיאומטרית לא-לינארית חלשה: פיתוח פורמלי ללא תהודה, משוואת בורגרס, תהודה במערכות פיזוריות, תהודה במערכות היפרבוליות בממד מרחבי אחד, גלי הלם, תהודה במשתנים מרחביים רבים, יישומים.

Advanced Seminar in Geometry and
Arithmetic of Elliptic Curves

0366.4443 - סמינר מתקדם בגיאומטריה ואריתמטיקה
של עקומים אליפטיים, ס', 2

יפורסם.

Advanced Seminar in Geometry
and Topology

0366.4446 - סמינר מתקדם בגיאומטריה וטופולוגיה, ס', 2

יפורסם.

Numerical Methods for Boundary Values
Problems 1

0366.4474 - שיטות נומריות לבעיות שפה 1, שו"ת, 3

מרחבי סובולב, ניסוח ווריאציוני של בעית שפה אליפטית, שיטת האלמנטים הסופיים, צורות שונות של אלמנטים, אלמנטים איזופרמטריים, המעבר לאלמנט הסטנדרדי, הטיפול בתנאי השפה, הערכות שגיאה כבעית קירוב, השגיאה בנורמות שונות, קצב ההתכנסות עבור שיטות מסוג $h-p, \rho, h$; השימוש באלמנטים לא קונפורמיים; Boundary Element Methods. תלמיד מצטיין לתואר ראשון יכול, באישור היועץ, להשתתף בקורס.

Numerical Methods for Boundary Values
Problems 2

0366.4475 - שיטות נומריות לבעיות שפה 2, שו"ת, 3

פתרון מערכות המשוואות הלינאריות המתקבלות מדסיקרטיזצית הבעיה באמצעות הפרשים סופיים או אלמנטים סופיים. לדוגמא, שיטות Multigrid, Conjugate Gradient, SOR, ADI.

Random Processes and Their
Applications 1

0366.4480 - תהליכים אקראיים ויישומיהם 1, שו"ת, 3

מושגי יסוד, תהליכים סטציונארים, מערכות עם אלוץ אקראי, אנליזה ספקטראלית. תהליכי מרקוב: משואת צ'פמן-קולמוגורוב-סמולוכובסקי ויישומיה. תהליכי מרקוב בדידים ורציפים בזמן ובמרחב ויישומיהם בתורת התורים, בפיזיקה סטטיסטית, בקינטיקה כימית וביולוגיה. תנאי שפה, זמן מעבר ראשון ויישומיהם. תנועת בראון, תהליכי דיפוזיה, משואות פוקר-פלאנק וקולמוגורוב, צפיפות זרם ההסתברות. משואות דיפרנציאליות אקראיות במובנים של איטו וסטרונוביץ'. פונקציות צפיפות המעבר של פתרונות, זמני בריחה מתחום, התפלגות נקודות היציאה מתחום. משפטי גבול, קירובי דיפוזיה, תורת סטיות גדולות, בעיות בבנית מודלים אקראיים. תהליכי דיפוזיה מותנים ויישומיהם. שימושי מושג צפיפות זרם ההסתברות.

Random Processes and Their Applications 2

0366.4481 - תהליכים אקראיים ויישומיהם 2, שו"ת, 3

תורת הדיפוזיה של אינשטיין וסמולוכובסקי ואימותה הנסיוני ע"י סודברג ווסטגרן. יישומים לפיזיקה סטטיסטית. משואת לנז'בין לתנועת חלקיק בראוני בשדה כוחות והכללתה למערכות עם זכרון. עקרון פלוקטואציה-דיסיפציה. יישומים: אוסצילטור בראוני, תנועה בראונית בשדה הכובד, בריחה מעל מחסום פוטנציאל ותהליכי אקטיבציה בפיזיקה וכימיה, מעבר יונים דרך תעלות בילוגיות (פרוטאינים), צומת ג'וזפסון רועש, וכד'. שיטות הפרעה סינגולרית לחישוב שיעורי אקטיבציה וסיכויי בריחה. יציבות סטוכסטית של מערכות דינמיות. תורת סינון של אותות אקראיים ממדידות רועשות: המשואות של קושנר וזכאי, מסנן קלמן-ביוסי, סינון לא-לינארי, איבודי נעילה בחוגי עקיבה עם יישומים לתקשורת ומכ"מ.

Advanced Seminar in Hamiltonian Dynamics

0366.4485 - סמינר מתקדם בדינמיקה המילטונית, ס', 2

יפורסם.

Advanced Seminar in Symplectic Topology

0366.4486 - סמינר מתקדם בטופולוגיה סימפלקטית, ס', 2

יפורסם.

0366.4487 - דינמיקה הולומורפית 1, שו"ת, 3

העתקות איטרטיביות של משטחי רימן. מיון דינמיקות אנליטיות מקומיות. יסודות האיטרציות של פונקציות רציונליות. משפט סוליבן. העתקות פולינומיאליות וקבוצות מנדלברוט. קשרים לתורה הארְגודית.

0366.4488 - דינמיקה הולומורפית 2, שו"ת, 3

(ראה סילבוס ל'דינמיקה הולומורפית 1' - 0366.4487).

Advanced Set Theory 2

0366.4494 - תורת הקבוצות המתקדמת 2, שו"ת, 3

סדרים חלקיים, אלגבראות בולאניות וקבוצות גנריות, הרחבות גנריות, כפיה וגדירות שלה, כפית כהן ואי תלות של $V=L$, תנאי שרשרת, סגירות של כפיה, מודלים בעלי רצף גדול, הפלת לוי ואי מוחלטות של מונים, חזרה על כפיות עם תומך סופי, אקסיומת Martin ושימושיה, מודל בו כל קבוצה של ממשים מדידה לפי Lebesgue, מונים, מדידים ושינוי קופינליות.

Stochastic Processes for Mathematical Finance Theory 1

0366.4507 - תהליכים אקראיים ויישומיהם בתורה המתמטית של המימון 1, שו"ת, 3

אופציות על מניות ויישומיהן לתיקי השקעות. אגרות חוב וארביטראז'. נגזרות פיננסיות אחרות. קשרים בין ערכי אופציות שונות. מודל של מחיר מניה כעץ בינארי ויישומיו. נוסחת Black-Showls. מודל על רשת כללית והתורה של Harrison-Pliska, והתורה של Harrison-Krebs. מודל רציף - תנועת בראון, אינטגרל איטו, משוואות סטוכסטיות סטנדרטיות, משוואת Black-Showls. יישומים במימון.

Stochastic Processes for Mathematical Finance Theory 2
0366.4508 - תהליכים אקראיים ויישומיהם בתורה המתמטית של המימון 2, ש"ת 3

יישום משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות לתורת המימון: אופציות אמריקאיות ובעיות שפה חופשית למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. תכונת המרטינגל של אינטגרלים סטוכסטיים ויישומיה לבעיות מימון בתנאי ריבית אקראית. תורת HJM ונושאים ב-term structure. תהליכי דיפוזיה עם קפיצות ויישומיהם.

0366.4529 – אנליזה הרמונית וגלונים, ש', 3

אנליזה הרמונית: טרנספורם פורייה של פונקציות ב- $L^1(\mathbb{R}^n)$ ו- $L^2(\mathbb{R}^n)$. משפט ההיפוך ומשפט פלנשרל. נוסחת הסיכום של פואסון. אי-שיוויון הייזנברג. טרנספורם פורייה של פונקציות ממחלקת שוורץ. דיסטריבוציות מתונות וטרנספורם פורייה שלהן. משפטי Paley-Wiener-Schwartz. משפט הדגימה.

גלונים: החסרונות של טרנספורם פורייה. גלונים רציפים ונוסחת השיחזור של קלדרון. מערכות אורתונורמליות של גלונים עם פרמטרים דיסקרטיים. מערכת האר. מושג המולטירזולוציה. הגלונים מטיפוס Meyer, Spline ו-Dubechies. אפיון מרחבי פונקציות וגילוי נקודות חלקות וסינגלריות באמצעות מקדמי הפיתוח לפי מערכת גלונים.

0366.4531 – תורת האופרטורים, ש', 3

אלגבראות בנך. המשפטים הספקטריים עבור צמודים לעצמים ונורמליים חסומים. המשפט הספקטרילי עבור אופרטורים צמודים לעצמם לא-חסומים. תנאי לקיום הרחבה של אופרטור סימטרי אופרטור צמוד לעצמו. טרנספורם Cayley ואינדקסי הפחת. חבורות למחצה של אופרטורים. תורת פרדהולם עבור אופרטורים קומפקטים. שימושים למשוואות דיפרנציאליות ואינטגרליות. תתי-מרחבים אינריאנטים של אופרטורים מיוחדים. בעית תת-המרחב האינוריאנטי ופתרונות חלקיים שלה.

Integral Geometry and Applications
0366.4534 – גיאומטריה אינטגרלית ושימושיה, ש', 3

תורת פורייה עם כמה משתנים; טרנספורם רדון; שיטת מנקובסקי-פונק; טרנספורם גאודזי; טרנספורם קרן; תורת השרבוב; שחזור עם נתונים חלקיים; טרנספורם קשת; טומוגרפיה; שחזור אלגוריתמים; הכללה.

0366.4553 – שיטות המתמטיקה השימושית 1

משפטי קיום ויחידות למשוואות אינטגרליות ודיפרנציאליות. בעיות לינאריות: התמרות אינטגרליות ויישומיהן במשוואות לינאריות, הפרדת משתנים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות ובעיות שפה, פונקציות Green ופוקציונל דלתא, פיתוחים אסימפטוטיים ליד סינגולריות אי-רגולריות ויישום לפונקציות מיוחדות. בעיות לא-לינאריות: תורת היציבות, מישור הפאזה, משפט פואנקרה-בנדיקטון, הסתעפות, תנודות לא-לינאריות. חשבון וריאציות: משוואות אוילר-לגרנז', שיטות ישירות, עקרונות מינימום. משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר ראשון: שיטת האופיינים, משוואת המילטון-יעקובי ויישומיה.

0366.4554 – שיטות המתמטיקה השימושית 2

בעיות אליפטיות לינאריות: תורת הפוטנציאל, עקרון המכסימום, מרחבי סובולב ופתרונות חלשים, משפטי קיום יחידים וחלקות, תורה ספקטריאלית. בעיות תלויות בזמן: פונקציית גרין, שיטת האנרגיה, משפטי קיום ויחידות, בעיות היפרבוליות בתורת הגלים.

**Construction and Analysis of
Mathematical Models**
0366.4601 - בניית מודלים מתמטיים וניתוחם, שו"ת, 3

הדגש בקורס זה יהיה על תהליך בניית מודל מתמטי רלוונטי ואפקטיבי, דרך סקירה של מודלים מתחומים שונים: רפואה, מדעי המחשב, מינהל עסקים וכו'. בניית המודלים נלמד וניישם טכניקות מתמטיות הכוללות אנליזה מימדית, הפרות רגולאריות, אופטימיזציה וכו'.

Wave Propagation
0366.4602 - התפשטות גלים, שו"ת, 3

משוואת הגלים; התנודות הקטנות של מיתר אלסטי; התנודות הקטנות של מוטות אלסטיים; התנודות הקטנות של ממברנה אלסטית; גלים אלקטרומגנטיים; גלי קול באוויר; גלים אלסטיים במוצקים ונוזלים; גלי P וגלי S; פוטנציאליים; טרנספורם פוריה; פתרון משוואת המיתר בתחום אין-סופי - בעיות התחלה; התפשטות גלים במיתר חצי-אין-סופי; התפשטות גלים במיתר סופי - בעיות התחלה ובעיות שפה; משוואת הגלים האי-הומוגנית; משוואת הלמהולץ (Helmholtz); גלים מישוריים, החזרת שבירה חוק Snell; התפשטות גלים הרמוניים במודל של שני חצאי-מרחב; הפונקציה של דירק (Dirac) ותפקידה בתאור מקורות של גלים; דיסטריבוציות והטרנספורם פורייה שלהן; כח קווי הרמוני הפועל בחצי מרחב אלסטי; כח קווי בעל השתנות בזמן כלשהי; טרנספורם לפלס. הטרנספורם של דיסטריבוציות; מקור קווי של גלי SH במרחב הומוגני, בחצי מרחב ובמודל של שני חצאי מרחב. שיטת Cagnirad; מקור קווי של גלי קול במרחב הומוגני, חצי מרחב ושני חצאי מרחב של מים; מקור נקודתי של גלי SH; מקור נקודתי של גלי קול במים; מקור נקודתי של גלים אלקטרומגנטיים (dipole).

תכנית לימודים במתמטיקה שימושית לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

על התלמיד להשתתף בשמונה קורסים סמסטריאליים מתקדמים וכן בשני סמינרים (או לחילופין סדנאות) מתקדמים בשתי שנות הלימודים הראשונות. הרכב שמונת הקורסים המתקדמים יהיה כדלקמן:

א. לפחות חמישה קורסים סמסטריאליים מתכנית הלימודים לתלמידי תואר שני במתמטיקה שימושית. במסגרת זו, התלמיד חייב ללמוד את הקורסים: יסודות האנליזה המודרנית 1, 2, ושיטות במתמטיקה שימושית 1, 2, וכן קורס חישובי אחד וקורס יישומי אחד לפחות. הערה: תלמידים שלמדו בתואר ראשון נושאים מקורסי החובה, יוכלו לקבל פטור מחלק מהם באישור ועדת ההוראה לתואר שני של החוג למתמטיקה שימושית, וללמוד במקומם קורסים אחרים.

ב. לכל היותר שלושה קורסים סמסטריאליים מתוך רשימת הקורסים המתקדמים במדעי המחשב הרצופה בזאת.

ג. לכל היותר שני קורסים סמסטריאליים מתקדמים אחרים ניתן לבחור, באישור היועץ, מבין:

1. רשימת הקורסים לתלמידי תואר שני בבית-הספר למדעי המתמטיקה;
2. רשימת הקורסים המתקדמים לתלמידי תואר שני בפקולטות למדעים מדויקים והנדסה. הערה: הכוונה היא לקורסי התמחות בפיזיקה, גיאופיזיקה, כימיה והנדסה.
3. קורס מתקדם אחד בלבד ניתן להמיר בשני קורסים סמסטריאליים של לימודי תואר ראשון במתמטיקה שימושית.

הצעה להרכבת תכנית לימודים עם התמחות במקצועות היי-טק:

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	יסודות האנליזה המודרנית 1	0366.4821	חובה
3	יסודות האנליזה המודרנית 2	0366.4822	
3	שיטות במתמטיקה שימושית 1	0366.4553	
3	שיטות במתמטיקה שימושית 2	0366.4554	
בכפוף לדרישות הכלליות המפורטות לעיל מוצע לבחור לפחות 3 קורסים מבין הקורסים הבאים:			
3	מבוא לתופעות לא לינאריות	0366.3362	בחירה
3	גלונים ועיבוד אותות	0366.4337	
3	שיטות אנליטיות מתקדמות במתמטיקה שימושית	0366.4437	
3	תהליכים אקראיים ויישומיהם *1	0366.4480	
3	תהליכים אקראיים ויישומיהם *2	0366.4481	
3	שיטות מתמטיות לעיבוד וניתוח תמונות 1	0366.4520	
3	גלים לא לינאריים*	0366.4530	
3	מערכות עקיבה ובקרה לא-לינארית*	0366.4545	
3	שיטות מתמטיות לעיבוד וניתוח תמונות 2	0366.4660	
2	סמינר – סדנא ברובטיקה וראיה	0366.4818	
3	אנליזה נומרית במד"ח	0366.4819	

* לא יינתן בתשס"ד.

3	תיכון גיאומטרי בעזרת מחשב	0368.3345	
---	---------------------------	-----------	--

קורסים מתקדמים במדעי המחשב*:

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	wavelets ושימושיהם בעיבוד אות/תמונה	0368.4003	בחירה
3	ביואינפורמטיקה מבנית	0368.4007	
3	אלגוריתמים מקבילים	0368.4012	
3	מבוא לראייה ממוחשבת	0368.4014	
3	זיהוי תבניות	0368.4016	
3	אלגוריתמים לביולוגיה מולקולרית	0368.4020	
3	עיבוד תמונות	0368.4054	
3	קורס מתקדם בחישוב מקבילי	0368.4076	
3	פירוק פונקציות לרמות רזולוציה ותורת הגלים הזעירים	0368.4080	
3	גיאומטריה חישובית	0368.4211	
3	מבוא לעיבוד אותות	0368.4276	
3	אלגוריתמים מקבילים מתקדמים	0368.4300	

תכני הקורסים הנ"ל נמצאים בתכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי המחשב.

קורסי תואר ראשון ושני במתמטיקה שימושית

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	הידרודינמיקה *1	0366.3003	בחירה
3	הידרודינמיקה *2	0366.3004	

קורסים נומריים – חישוביים ויישומיים

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	אנליזה נומרית	0366.3101	בחירה
2	סדנה בחישוב מדעי*	0366.3276	
3	שיטות מתמטיות לעיבוד וניתוח תמונות 1	0366.4520	
3	שיטות מתמטיות לעיבוד וניתוח תמונות 2	0366.4661	
2	סדנה ברובטיקה וראיה	0366.4818	
3	אנליזה נומרית במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	0366.4819	

* לא יינתן בתשס"ד.

קורסים אנליטיים

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	משוואות אינטגרליות*	0366.3108	בחירה
3	שיטות קירוב*	0366.3236	
3	מבוא לתופעות לא לינאריות	0366.3362	
3	גלונים ועיבוד אותות	0366.4337	
3	שיטות אנליטיות מתקדמות במתמטיקה שימושית 1	0366.4437	
3	שיטות אנליטיות מתקדמות במתמטיקה שימושית 2	0366.4551	
3	שיטות במתמטיקה שימושית 1	0366.4553	
3	שיטות במתמטיקה שימושית 2	0366.4554	
3	יסודות האנליזה מודרנית 1	0366.4821	
3	יסודות האנליזה המודרנית 2	0366.4822	

סמינרים

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
2	סמינר במתמטיקה שימושית	0366.4313	בחירה
2	תפישה חזותית מתמטית	0366.4564	
2	בעיות מתמטיות בנו-טכנולוגיה	0366.4579	

* לא יינתן בתשס"ד.

קורסי בחירה נוספים מלימודי התואר הראשון

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3 + 1	הסתברות	0365.2100	בחירה
3 + 2	תיאוריה סטטיסטית או	0365.2103	
3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	0365.2111	
3 + 1	חקר ביצועים 1	0365.2302	
3	משחקים לא-שיתופיים	0365.3118	
3	משחקים שיתופיים	0365.3308	
3	גנטיקה מתמטית א'	0365.3512	
3	גנטיקה מתמטית ב'	0365.3513	
3	חקר ביצועים 2	0365.3531	
3 + 1	פונקציות ממשיות	0366.2106	
4	אנליזה נומרית	0366.3101	
3 + 1	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
3 + 1	מבוא למרחבי הילברט	0366.3021	
3	מבוא לאנליזה פונקציונלית	0366.3022	
3	תורת המידה	0366.3023	
3 + 1	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	0366.2104	
3 + 1	מרוכבות 1	0366.2123	
3	מרוכבות 2	0366.3201	
4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
3 + 1	גיאומטריה דיפרנציאלית	0366.2219	

תכני הקורסים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במתמטיקה

Advanced Set Theory 1

0366.4000 - תורת הקבוצות המתקדמת 1, שו"ת, 3

אקסיומות של Zermelo-Fraenkel, מודלים פנימיים, אקסיומות הסדירות, משפט השיקוף של Montague-Levy, מודלים טרנזיטיביים, משפט Mostovsky, עולם L של קבוצות בנויות, הוכחות אקסיומת הבחירה והשערת הרצף הכללית, עקרון קומבינטורי של יהלום, נכונותו ב- L , שימוש להשערת Souslin, אקסיומת Martin ושימושה, מונים מדידים, משפט Los, על חזקות, מידה נורמלית, משפט Scott, מודל $L(U)$, הוכחה של השערת הרצף הכללית במודל זה, יחידות מדיד ב- $L(U)$, סדר Mitchell, על מידות, מונים על-קומפקטיים.

Non Linear Initial Value Problems

0366.4002 - בעיות התחלה לא לינאריות, שו"ת, 3

איפיון ויצירה של גלי הלם; פתרונות חלשים של חוקי שימור היפרבוליים; גבול הצמיגות; פתרונות אנטרופיה ויחידות של בעית התחלה; חוקי שימור סקלריים בכמה מעמדים מרחביים; מערכות של חוקי שימור היפרבוליים; תנאי ההלם של Lax; פונקציות אנטרופיה והצורה הסימטרית; בעית Riemann (שפורת הלם); קיום פתרונות אנטרופיה עבור תנאי התחלה בעלי השתנות מועטת.

Advanced Combinatorics

0366.4005 - קומבינטוריקה מתקדמת, שו"ת, 3

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה, לרבות: לינאריות התוחלת, שיטת המומנט השני, הלמה הלוקלית, אי שוויונות מתאם, מרטינגלים וצביעת גרפים ושימושים לגיאומטריה קומבינטורית.

Combustion Theory Topics in Advanced

0366.4017 - נושאים מתקדמים בתורת הבעירה, שו"ת, 3

יפורסם.

C* Algebras

0366.4021 - אלגבראות C^* , שו"ת, 3

אלגברות בנך והעתקת גלפנד. אלגברות C^* . המבנה של סדר. המשפט הספקטרלי, אידיאלים ותת אלגברות תורשתיות. פונקציונלים לינאריים חיוביים, הצגת גלפנד-ניימארק.

אלגברות פון נוימן, משפט הצפיפות. פקטורים. הצגות של אלגברות C^* . אלגברות לימינליות ופוסטלימינליות. אלגברות AF. מכפלות טנזוריות.

Numerical Methods for Initial-Value Problems - I

0366.4022 - שיטות נומריות לבעיות התחלה I, שו"ת, 3

בעיות התחלה היפרבוליות ופרבוליות. מוצגות היטב. תנאי גארדינג. שיטת האנרגיה ואנליזת פוריה. דיסקרטיזציה נומרית. דוגמאות לסכמות מפורשות, סתומות חד ורב-שלביות. סדר דיוק, יציבות והתכנסות. בעיות במקדמים קבועים. תנאי קוראנט. אנליזת היציבות של פון-נוימן. מטריצות הגברה, חסימות חזקות ומלכסנים. משפט האקוילנציה. דוגמאות חד ורב-ממדיות. דיסיפאציה נומרית. מערכות היפרבוליות במקדמים משתנים. משפטי לאקס וקרויס. שיטת האנרגיה. אנליזת פוריה. מערכות פרבוליות. חישובים למערכות קשיחות, מצב עמיד ושיטות פיצול.

Numerical Methods for Initial-Value Problems - II

0366.4023 - שיטות נומריות לבעיות התחלה - II, שו"ת, 3

בעיות התחלה-שפה היפרבוליות. משתנים אופייניים. מוצגות היטב. שיטת האנרגיה. תנאי-שפה דיסיפאטיביים. מלכסנים. אנליזת מודות עצמיות. משפט קרייס. דיסקרטיזציה נומרית. דוגמאות לאי-יציבות המוקרנת מהשפה. משוואת הרזולוונטה. ערכים עצמיים מוכללים. הערכות אנרגיה. אנליזת היציבות, סדר דיוק וקצב ההתכנסות. תנאים מספיקים ליציבות סקלרית. הרחבות למערכות.

0366.4037 - גיאומטריה של בעיות וריאציות ודינמיקה המילטונית

יפורסם.

0366.4038 - גיאומטריה של מרחבי רימן

יפורסם.

0366.4040 - מרחבים נורמים בממד סופי

יפורסם.

Advanced Seminar in Analysis

0366.4043 - סמינר מתקדם באנליזה, ס', 2

יפורסם.

Numerical Methods for Non Linear Initial-Value Problems

0366.4044 - שיטות נומריות לבעיות התחלה לא ליניאריות, שו"ת, 3

צורת שימור ושיטות ל-Shock Capture; משפט Lax-Wendroff ועקביות עם תנאי האנטרופיה; קרוב נומרי של אי-רציפויות ליניאריות; משפט המונוטוניות של Godunov; שיטות מונוטוניות; צמיגות מלאכותית ושיטות "הייבריד"; שיטות מסוג Godunov ושיטת הבחירה האקראית של Glimm; יציבות של השתנות כוללת ושיטות בעלות השתנות כוללת קטנה; שיטות לא-אוסילטוריות מטיבן בעלות דיוק מסדר גבוה באופן שרירותי.

0366.4048 - פונקציות אנליטיות ואנליזה הרמונית

יפורסם.

0366.4051 - מערכות כאוטיות

יפורסם.

Topics in Hydrodynamics**0366.4054 - נושאים במכניקה של זרימות, שו"ת, 3**

מטרת הקורס להציג שיטות אנליטיות (פרטובטיביות ולא פרטובטיביות) לניתוח משוואות דיפרנציאליות חלקיות המופיעות במכניקה של זרימות. שיטות פרטובטיביות תכלולנה: תורת שכבת הגבול, אנליזה של יציבות, תופעות הסתעפות, פתרונות רבי-סקלות, משוואות קונויות. שיטות לא פרטובטיביות תכלולנה הצגת סינגולריות, נושאים בתורת הסוליטונים.

השיטות ייושמו לבעיות שונות כמו זרימה סיבובית, קונוקציה, גלי-מים, גידול שדה מגנטי בזרימה מוליכת חשמל, דינמיקה של פני-השטח.

0366.4056 - פרקים בתורה הארגודית

יפורסם.

0366.4057 - גאומטריה של מרחבי בנך

יפורסם.

0366.4058 - משוואות אליפטיות ופרבוליות לא לינאריות

יפורסם.

0366.4059 - תורת החבורות הקומבינטורית

יפורסם.

0366.4060 - מבוא לאופרטורים לא צמודים לעצמם

יפורסם.

0366.4081 - שדות מקומיים, שדות גלובאליים ופונקציות זיטא

יפורסם.

0366.4082 - התורה האנליטית של אופרטורים

יפורסם.

Advanced Differential Geometry**0366.4112 - גיאומטריה דיפרנציאלית מתקדמת, שו"ת, 3**

יריעות חלקות. שדות טנזוריים. תבניות דיפרנציאליות. גיאומטריה סימפלקטית ומערכות המילטוניות. גיאומטריה רימנית. תורת הגיאודזיות.

Advanced Analysis 1**0366.4123 - אנליזה מתמטית מתקדמת 1, שו"ת, 3**

נושאים בתורת המידה, אנליזה פונקציונלית, אנליזה הרמונית ופונקציות מרוכבות.

Advanced Analysis 2

0366.4124 - אנליזה מתמטית מתקדמת 2, שו"ת, 3

ראה "אנליזה מתמטית מתקדמת 1".

Advanced Algebra 1

0366.4125 - אלגברה מתקדמת 1, שו"ת, 3

נושאים בתורת החבורות, תורת החוגים ותורת השדות.

Advanced Algebra 2

0366.4126 - אלגברה מתקדמת 2, שו"ת, 3

ראה "אלגברה מתקדמת 1".

Algebraic Geometry and
Commutative Algebra 1

0366.4148 - גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטטיבית 1, שו"ת, 3

עקומים אלגבריים, יריעות אפיניות, אלומות אלגבריות קוהרנטיות, מחלקים, יריעות אבסטרקטיות ופרויקטיביות, נקודות סינגולריות, טרנספורמציות בירציונליות, משפט רימן-רוך לעקומים ומשטחים.

Algebraic Geometry and
Commutative Algebra 2

0366.4149 - גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטטיבית 2, שו"ת, 3

ראה "גיאומטריה אלגברית ואלגברה קומוטטיבית 1".

Lie Algebras

0366.4157 - אלגבראות לי, שו"ת, 3

מושגי יסוד: הגדרה של אלגברת לי, הומומורפיזם, פתירות, נילפוטנטיות. אלגבראות לי פשוטות למחצה: פירוק ז'ורדן, תבנית קילינג, פריקות לחלוטין של מודולים, מיון הצגות של $SL(2)$, מערכות שורשים, חבורת Weyl, דיאגרמת דינקין, תת-אלגבראות קרטן ובורל (Cartan and Borel). משפטי קיום: האלגברה העוטפת האוניברסלית, משפט PBW, יוצרים ויחסים. הצגות מממד סופי של אלגבראות לי: משקלים וההצגות המתאימות, נוסחת פרוידנטל, עקבה, משפט הריש-צ'נדרה, הנוסחאות של וויל, קוסטנט ושטיינברג.

Algebraic Topology 1

0366.4164 - טופולוגיה אלגברית 1, שו"ת, 3

תורת ההומוטופיה.

Algebraic Topology 2

0366.4165 - טופולוגיה אלגברית 2, שו"ת, 3

תורת ההומוטופיה.

Integral Equations**0366.4190 - משוואות אינטגרליות, שו"ת, 3**

משוואות אינטגרליות לינאריות מסוג וולטרה ופרדהולם. גרעינים מדרגה סופית וגרעינים סמי-ספרבילים. קשר עם משוואות דיפרנציאליות ומערכות קלט-פלט עם תנאי שפה. מקרים תלויים בזמן ובלתי תלויים בזמן. אינטגרלים כפליים. שיטות פתרון. שיטות פרדהולם. דטרמיננטות פרדהולם, מינורים, ונוסחאות לפתרון. משפטי פרדהולם. משוואות אינטגרליות צמודות לעצמון. משפטי הילברט-שמידט ומרסר. עקבה. משוואות אינטגרליות מסוג וינר-הופף. שיטות פקטורזציה. מקרה של סימבול רציונלי, קשר עם מערכות. נוסחאות מפורשות לפתרון. משוואות אינטגרליות סינגולריות. משפטי נתר ונוסחאות אינדקס. שיטות פקטורזציה. מערכות אינסופיות עם מטריצות טפליץ.

Topics in Non-Linear Partial Differential Equations**0366.4239 - נושאים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות לא לינאריות, שו"ת, 3**

משוואות פרבוליות ואלפיטיות לא לינאריות. בעיות עם שפה חופשית במשוואות פרבוליות ואלפיטיות. יציבות של פתרונות. מטא-סטביליות של פתרונות לבעיות לא סטציונאריות.

Advanced Seminar in Combinatorics**0366.4248 - סמינר מתקדם בקומבינטוריקה, ס', 2**

שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה לרבות פולינומים ושימושיהם לבעיות צביעה, משפחות של קבוצות סופיות עם גודלי חיתוכים נתונים, מכפלות טנזוריות ושימושיהן, משפט Warning-Chevalley, ובעיות בתורת המספרים האדיטיבית.

0366.4251 - תורת החבורות המתקדמות 1

יפורסם.

0366.4252 - תורת החבורות המתקדמות 2

יפורסם.

Analysis on Manifolds 1**0366.4295 - אנליזה על יריעות 1, שו"ת, 3**

יריעות, אגד משיק, שדות וקטוריים, תבניות דיפרנציאליות ושדות טנזוריים, דיפרנציאל חיזוני, אוריניטציה, אינטגרציה, נוסחת Stokes, קוהומוולוגיה של De Rham, משפט של Frobenius.

Analysis on Manifolds 2**0366.4296 - אנליזה על יריעות 2, שו"ת, 3**

חבורות Lie, פיברציות, תורת הקישורים (connections), יריעות Riemann, מחלקות אופייניות (characteristic classes), יריעות עם מבנים נוספים.

Approximation Theory**0366.4327 - תורת הקרובים, שו"ת, 3**

קרובים ע"י פולינומים טריגונומטריים ואלגבריים, פונקציות ספלין, אי שוויונות פולינומיאליים, K - פונקציונלים. מודולי רציפות וחלקות, מידת הקירוב ע"י פולינומים טריגונומטריים ואלגבריים וע"י פונקציות ספלין, השפעת קצות הקטע על מידת הקרוב, קרובים סימולטאניים של פונקציה ונגזרותיה.

Non-Commutative Rings**0366.4347 - חוגים לא קומוטיביים, שו"ת, 3**

בנית חוגים, הרדיקל של יעקובסון, פרימיטיביות ופרימיטיביות למחצה, חוגים ארתיניים, לוקליזציה, משפטי גולדי, חוגים נטריים, אלגבראות עם זהות פולינומיאלית, אלגבראות פשוטות מרכזית. מיועד לתלמידי תואר שני, גם תלמידי שנה ג' יכולים להצטרף בקורס בחירה.

Riemannian Geometry**0366.4351 - גיאומטריה רימנית, שו"ת, 3**

יריעות רימניות. נגזרת Levi-Civita, העברה במקביל. עקמומיות. תכונות אקסטרמאליות של קוים גיאודטיים. שדות יעקובי. נקודות צמודות. הלמה של גאוס. משפט Morse על אינדקס. משפטי השוואה: Morse, Rauch. קשר בין עקמומיות לבין תכונות טופולוגיות. עקמומיות וקוטר. זרם גיאודטי. קוים גיאודטיים סגורים. דינמיקה של זרמים גיאודטיים.

Advanced Seminar in Algebraic Geometry and Number Theory**0366.4353 - סמינר מתקדם בגאומטריה אלגברית ותורת המספרים, ס', 2**

יפורסם.

Automorphic Forms**0366.4368 - תבניות אוטומורפיות, שו"ת, 3**

תבניות אוטומורפיות: תחום זיגל, גידול מתון, דעיכה מהירה, קטיעה (Truncation), איבר אפס (Constant) Term תבניות חוד (Cusp Forms). טורי איזנשטיין, אופרטור שילוב (Intertwining Operator), פירוק מרחב L_2 לפי נתוני חוד פרבוליים. המשכה אנליטית של טורי איזנשטיין, ספקטרום דיסקרטי ושאריות של טורי איזנשטיין.

Analytic Functions of Several Variables**0366.4373 - פונקציות אנליטיות במספר משתנים, שו"ת, 3**

המשכה אנליטית של פונקציות במספר משתנים מרוכבים, תכונות אלמנטריות, תחומי הולומורפיות, תבניות דיפרנציאליות, פונקציות פלורי-תת-הרמוניות, בעיית ∂ , תחומים פסאודו קמורים.

Topics in Representation Theory**0366.4381 - נושאים בתורת ההצגות, ש', 3****Advanced Seminar in Advanced Numerical Methods for PDEs****0366.4387 - סמינר מתקדם בשיטות מתקדמות לפתרון נומרי של מד"ח, ס', 2**

סוגיות בפיתוח וניתוח של אלגוריתמים בעלי דיוק גבוה לבעיות רב-ממדיות. דוגמאות מהספרות לקשיים בהשגת דיוק גבוה והתכנסות בו-זמניים.

Von-Neumann Algebras**0366.4388 - אלגבראות פון-נוימן, שו"ת, 3**

טופולוגיה ב- $L(H)$, משפט הקומוטנט הכפול, מיון פקטורים על-פי מאריי-פון נוימן, תורת טומיטה-טאקסקי, מיון פקטורים מטיפוס III.

Advanced Seminar in Computations of Transforms

0366.4389 - סמינר מתקדם בחישוב התמרות, ס', 2

התמרת פוריה ושיטות מהירות לחישובה (FFT), גלונים (wavelets) וחישוביהם, כאוס ופרקטלים (Chaos and Fractals), יישומים לעיבוד אותות.

Introduction to Modular Forms

0366.4390 - מבוא לתבניות מודולריות, שו"ת, 3

התורה הקלאסית של תבניות מודולריות ונושאים בתורת המספרים המודרנית. רקע במשטחי רימן, פונקציות אליפטיות והחבורה המודולרית. התורה הבסיסית של תבניות אוטומורפיות של החבורה המודולרית, האופטורים של הקה (Hecke), טורי אייזנשטיין ותבניות חוד. יישומים להצגת מספרים שלמים כסכומי ריבועים וכן חלקים מהתורה הבסיסית של עקומים אליפטיים. נוסחת העקבה של סלברג (Selberg), טורי אייזנשטיין לא הולומורפיים.

Advanced Seminar in Number Theory

0366.4391 - סמינר מתקדם בתורת המספרים, ס', 2

יפורסם.

Advanced Topics in PDEs

0366.4392 - נושאים מתקדמים במד"ח, שו"ת, 3

תופעות לא-לינאריות בגלים, משוואת שרדינגר לא-לינארית.

Advanced Seminar in Nonlinear PDEs

0366.4393 - סמינר מתקדם במד"ח לא-לינאריות, ס', 2

Advanced Seminar in Automorphic Forms and the Trace Formula

0366.4394 - סמינר מתקדם בתבניות אוטומורפיות ונוסחת העקבה, ס', 2

מחקרים עדכניים בהצגות אוטומורפיות, נוסחת העקבה, נוסחת העקבה היחסית, פונקציות L, הצגות של חבורות p -אדיות ואנליזה הרמונית.

Singularity Theory

0366.4395 - תורת הסינגולריות, שו"ת, 3

נקודות קריטיות של פונקציות והעתקות חלקות. שקילות. תורת מורס. משפטי וויטני. העתקות יציבות. טרנסברסליות. מחלקות טום-בורדמן. משפט סארד. יציבות ויציבות אינפיניטסימלית. אלגברה מקומית של סינגולריות. דפורמציה של סינגולריות. שקילות טופולוגית. סינגולריות פשוטה. מיון סינגולריות של פונקציות. הטופולוגיה של נקודות קריטיות מבודדות של פונקציות חלקות. הפיברציה של מילנור ומשפט הזר שלו. תורת פיקרד-לפשיץ. דיאגרמת ביפורקציה ומונודרומיה. נקודות סינגולריות של קווים מישוריים. נקודות סינגולריות של קווים מישוריים. נקודות סינגולריות של קאוסטיקות וחזיתות גל.

Galois Cohomology

0366.4396 - קוהומוולוגיה גלואה, שו"ת, 3

גבולות הפוכים, חבורות פרו-סופיות, חבורות חופשיות ופרויקטיביות, חבורות סילוב, חבורות קוהומוולוגיה והעתקות ביניהן. ממד קוהומוולוגי של חבורה פרו-סופית וחישובו עבור חבורות גלואה מסוימות. הרחבות של חבורות. חבורות בראואר. סדרות ספקטרליות. משפט צן ושימושיו.

Convexity Theory in High Dimensions
and Functional Analysis in Finite
Dimensions

0366.4398 - תורת הקמירות בממדים גבוהים ואנליזה
פונקציונלית בממד סופי, שו"ת, 3

יפורסם.

Volume Bounds and their Applications to
Combinatorics and Analysis

0366.4399 - חסמי נפח ויישומיהם בקומבינטוריקה
ואנליזה, שו"ת, 3

נקודות שלמות בגוף קמור, משפט מינקובסקי. חתכי קוביה בעלי שטח מינימלי. משפט ואאלר ויישומיו לתכנון בשלמים. חתכים קיצוניים של p - אליפסואידים. קבוצות GB, רוחב ונפח ממוצעים. יישומים: פולינומי רודין-שפירו והאנאלוגים הלקוניים. משפט מנשוב על תיקונים והאנלוג שלו בממד הסופי. אי-שיוויון ברסקמפ-ליב. חתכי קוביה בעלי נפח מכסימלי.

Advanced Logic

0366.4416 - לוגיקה מתקדמת, שו"ת, 3

Advanced Seminar in Advanced
Harmonic Analysis

0366.4426 - סמינר מתקדם באנליזה הרמונית מתקדמת, ס', 2

יפורסם.

Advanced Seminar in Operator Spaces

0366.4430 - סמינר מתקדם במרחבי אופרטורים, ס', 2

יפורסם.

Advanced Analytical Methods 1

0366.4437 - שיטות אנליטיות מתקדמות 1, שו"ת, 3

תנודות לא-לינאריות: יציבות של נקודות קריטיות, עקומות תגובה, פתרונות מחזוריים של מערכות משמרות, משוואת Lienard, תנודות נאלצות, תהודה פרמטרית. שיטות קירוב לתנודות לא-לינאריות: Poincare-Lindstedt, מיצוע, הרבה הזמנים. שכבות גבול: שכבות שפה של מד"ר לינארית: פיתוחים חיצוניים ופנימיים, הצדקת פיתוחים על ידי שיטת האנרגיה ועקרון המקסימום; שכבות התחלה למד"ר היפרבולית; שכבות פנימיות למד"ר לינארית; משוואות לא-לינאריות; בעיות בקטע אינסופי.

Advanced Analytical Methods 2

0366.4438 - שיטות אנליטיות מתקדמות 2, שו"ת, 3

תורת הפרעות רגילות, הפרעות סינגולריות עם שכבות גבול. שיטת WKB ושיטת רב-זמנים במד"ר, נקודות מפנה, תהודה. אופטיקה גיאומטרית במשוואת הגלים, משוואת האיקונל ומשוואת התובלה, קאוסטיקות. אופטיקה גיאומטרית למערכות היפרבוליות מסדר ראשון: פיתוח פורמלי, הוכחת התכנסות אסימפטוטית בעזרת הערכות אנרגיה, פיתוח לגלים פיזוריים. אופטיקה גיאומטרית לא-לינארית חלשה: פיתוח פורמלי ללא תהודה, משוואת בורגרס, תהודה במערכות פיזוריות, תהודה במערכות היפרבוליות בממד מרחבי אחד, גלי הלם, תהודה במשתנים מרחביים רבים, יישומים.

Advanced Seminar in Geometry and
Arithmetic of Elliptic Curves

0366.4443 - סמינר מתקדם בגיאומטריה ואריתמטיקה
של עקומים אליפטיים, ס', 2

יפורסם.

יפורסם.

מרחבי סובולב, ניסוח ווריאציוני של בעית שפה אליפטית, שיטת האלמנטים הסופיים, צורות שונות של אלמנטים, אלמנטים איזופרמטריים, המעבר לאלמנט הסטנדרדי, הטיפול בתנאי השפה, הערכות שגיאה כבעית קירוב, השגיאה בנורמות שונות, קצב ההתכנסות עבור שיטות מסוג h - p , p , h ; השימוש באלמנטים לא קונפורמיים; Boundary Element Methods.

תלמיד מצטיין לתואר ראשון יכול, באישור היועץ, להשתתף בקורס.

פתרון מערכות המשוואות הלינאריות המתקבלות מדיסקריטיזציה הבעיה באמצעות הפרשים סופיים או אלמנטים סופיים. לדוגמא, שיטות Multigrid, Conjugate Gradient, SOR, ADI.

מושגי יסוד, תהליכים סטציונאריים, מערכות עם אלוץ אקראי, אנליזה ספקטראלית. תהליכי מרקוב: משוואת צ'פמן-קולמוגורוב-סמולוכובסקי ויישומיה. תהליכי מרקוב בדידים ורציפים בזמן ובמרחב ויישומיהן בתורת התורים, בפיזיקה סטטיסטית, בקינטיקה כימית ובילוגיה. תנאי שפה, זמן מעבר ראשון ויישומיהם. תנועת בראון, תהליכי דיפוזיה, משוואות פוקר-פלאנק וקולמוגורוב, צפיפות זרם ההסתברות. משוואות דיפרנציאליות אקראיות במובנים של איטו וסטרונוביץ'. פונקציות צפיפות המעבר של פתרונות, זמני בריחה מתחום, התפלגות נקודות היציאה מתחום. משפטי גבול, קירובי דיפוזיה, תורת סטיות גדולות, בעיות בבנית מודלים אקראיים. תהליכי דיפוזיה מותנים ויישומיהם. שימושי מושג צפיפות זרם ההסתברות.

תורת הדיפוזיה של אינשטיין וסמולוכובסקי ואימותה הנסיוני ע"י סודברג ווסטגרן. יישומים לפיזיקה סטטיסטית. משוואת לנז'בין לתנועת חלקיק בראוני בשדה כוחות והכללתה למערכות עם זכרון. עקרון פלוקטואציה-דיספציה. יישומים: אוסצילטור בראוני, תנועה בראונית בשדה הכובד, בריחה מעל מחסום פוטנציאל ותהליכי אקטיבציה בפיזיקה וכימיה, מעבר יונים דרך תעלות בילוגיות (פרוטאינים), צומת גיזפסון רועש, וכד'. שיטות הפרעה סינגולרית לחישוב שיעורי אקטיבציה וסיכויי בריחה. יציבות סטוכסטית של מערכות דינמיות. תורת סינון של אותות אקראיים ממדידות רועשות: המשוואות של קושנר וזכאי, מסנן קלמן-ביוס, סינון לא-לינארי, איבודי נעילה בחוגי עקיבה עם יישומים לתקשורת ומכ"מ.

יפורסם.

יפורסם.

0366.4487 - דינמיקה הולומרפית 1, שו"ת, 3

העתקות איטרטיביות של משטחי רימן. מיון דינמיקות אנליטיות מקומיות. יסודות האיטרציות של פונקציות רציונליות. משפט סוליבן. העתקות פולינומיאליות וקבוצות מנדלברוט. קשרים לתורה הארגודית.

0366.4488 - דינמיקה הולומרפית 2, שו"ת, 3

(ראה סילבוס לדינמיקה הולומרפית 1' – 0366.4487).

Advanced Set Theory 2

0366.4494 - תורת הקבוצות המתקדמת 2, שו"ת, 3

סדרים חלקיים, אלגבראות בולאניות וקבוצות גנריות, הרחבות גנריות, כפיה וגדירות שלה, כפית כהן ואי תלות של $V=L$, תנאי שרשרת, סגירות של כפיה, מודלים בעלי רצף גדול, הפלת לוי ואי מוחלטות של מונים, חזרה על כפיות עם תומך סופי, אקסיומת Martin ושימושיה, מודל בו כל קבוצה של ממשים מדידה לפי Lebesgue, מונים, מדידים ושינוי קופינליות.

Stochastic Processes for Mathematical
Finance Theory 1

0366.4507 - תהליכים אקראיים ויישומיהם בתורה
המתמטית של המימון 1, שו"ת, 3

אופציות על מניות ויישומיהן לתיקי השקעות. אגרות חוב וארביטראז'. נגזרות פיננסיות אחרות. קשרים בין ערכי אופציות שונות. מודל של מחיר מניה כעץ בינארי ויישומיו. נוסחת Black-Showls. מודל על רשת כללית והתורה של Harrison-Pliska, והתורה של Harrison-Krebs. מודל רציף - תנועת בראון, אינטגרל איטו, משוואות סטוכסטיות סטנדרטיות, משוואת Black-Showls. יישומים במימון.

Stochastic Processes for Mathematical
Finance Theory 2

0366.4508 - תהליכים אקראיים ויישומיהם בתורה
המתמטית של המימון 2, שו"ת, 3

יישום משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות לתורת המימון: אופציות אמריקאיות ובעיות שפה חופשית למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. תכונת המרטינגיל של אינטגרלים סטוכסטיים ויישומיה לבעיות מימון בתנאי ריבית אקראית. תורת HJM ונושאים ב-term structure. תהליכי דיפוזיה עם קפיצות ויישומיהם.

0366.4529 – אנליזה הרמונית וגלונים, ש', 3

אנליזה הרמונית: טרנספורם פוריה של פונקציות ב- $L^1(\mathbb{R}^n)$ ו- $L^2(\mathbb{R}^n)$. משפט ההיפוך ומשפט פלנשרל. נוסחת הסיכום של פואסון. אי-שיוויון הייזנברג. טרנספורם פוריה של פונקציות ממחלקת שוורץ. דיסטרבוציות מתונות וטרנספורם פוריה שלהן. משפטי Paley-Wiener-Schwartz. משפט הדגימה.

גלונים: החסרונות של טרנספורם פוריה. גלונים רציפים ונוסחת השיחזור של קלדרון. מערכות אורתונורמליות של גלונים עם פרמטרים דיסקרטיים. מערכת האר. מושג המולטירזולוציה. הגלונים מטיפוס Meyer, Spline ו-Dubechies. אפיון מרחבי פונקציות וגילוי נקודות חלקות וסינגלריות באמצעות מקדמי הפיתוח לפי מערכת גלונים.

0366.4531 – תורת האופרטורים, ש', 3

אלגבראות בנך. המשפטים הספקטריים עבור צמודים לעצמים ונורמליים חסומים. המשפט הספקטרי
עבור אופרטורים צמודים לעצמם לא-חסומים. תנאי לקיום הרחבה של אופרטור סימטרי אופרטור צמוד
לעצמו. טרנספורם Cayley ואינדקסי הפחת. חבורות למחצה של אופרטורים. תורת פרדהולם עבור
אופרטורים קומפקטים. שימושים למשוואות דיפרנציאליות ואינטגרליות. תתי-מרחבים אינריאנטים של
אופרטורים מיוחדים. בעית תת-המרחב האינוריאנטי ופתרונות חלקיים שלה.

0366.4534 – גיאומטריה אינטגרלית ושימושיה, ש', 3

Integral Geometry and Applications
תורת פוריה עם כמה משתנים; טרנספורם רדון; שיטת מנקובסקי-פונק; טרנספורם גאודזי; טרנספורם
קרן; תורת השרבוב; שחזור עם נתונים חלקיים; טרנספורם קשת; טומוגרפיה; שחזור אלגוריתמים;
הכללה.

0366.4601 - בניית מודלים מתמטיים וניתוחם, שו"ת, 3

Construction and Analysis of Mathematical Models
הדגש בקורס זה יהיה על תהליך בניית מודל מתמטי רלוונטי ואפקטיבי, דרך סקירה של מודלים
מתחומים שונים: רפואה, מדעי המחשב, מינהל עסקים וכו'. בניית מודלים נלמד וניישם טכניקות
מתמטיות הכוללות אנליזה מימדית, הפרות רגולאריות, אופטימיזציה וכו'.

0366.4602 - התפשטות גלים, שו"ת, 3

Wave Propagation
משוואת הגלים; התנודות הקטנות של מיתר אלסטי; התנודות הקטנות של מוטות אלסטיים; התנודות
הקטנות של ממברנה אלסטית; גלים אלקטרומגנטיים; גלי קול באוויר; גלים אלסטיים במוצקים
ונוזלים; גלי P וגלי S; פוטנציאליים; טרנספורם פוריה; פתרון משוואת המיתר בתחום אין-סופי - בעיות
התחלה; התפשטות גלים במיתר חצי-איין-סופי; התפשטות גלים במיתר סופי - בעיות התחלה ובעיות
שפה; משוואת הגלים האי-הומוגנית; משוואת הלמהולץ (Helmholtz); גלים מישוריים, החזרת שבירה
חוק Snell; התפשטות גלים הרמוניים במודל של שני חצאי-מרחב; הפונקציה של דירק (Dirac) ותפקידה
בתאור מקורות של גלים; דיסטריבוציות והטרנספורם פוריה שלהן; כח קווי הרמוני הפועל בחצי מרחב
אלסטי; כח קווי בעל השתנות בזמן כלשהי; טרנספורם לפלס. הטרנספורם של דיסטריבוציות; מקור קווי
של גלי SH במרחב הומוגני, בחצי מרחב ובמודל של שני חצאי מרחב. שיטת Cagniard; מקור קווי של גלי
קול במרחב הומוגני, חצי מרחב ושני חצאי מרחב של מים; מקור נקודתי של גלי SH; מקור נקודתי של
גלי קול במים; מקור נקודתי של גלים אלקטרומגנטיים (dipole).

תכנית לימודים במתמטיקה לתואר "מוסמך אוניברסיטה" (במסלול מתמטיקה עיונית)

1. על התלמידים להשתתף ב- 8 קורסים סמסטריאליים ובשני סמינרים מתקדמים (סה"כ 28 ש"ס לפחות). יבוא בחשבון כל קורס מתמטי המוצע בבתי-הספר למדעי המתמטיקה ולמדעי המחשב. התלמיד ישתתף בשני סמינרים תוך השנתיים הראשונות ללימודיו.
2. כל תלמיד יקח קורס סמטריאלי אחד לפחות בשניים מארבעת התחומים הבאים:
 - א. אלגברה
 - ב. אנליזה
 - ג. גיאומטריה / טופולוגיה
 - ד. מתמטיקה בדידה / תיאוריה של מדעי-המחשב / לוגיקה ותורת הקבוצות
 לשם יצירת איזון, לכל היותר 4 קורסים מתוך הקורסים יוכלו להילקח בתחום אחד.
3. ניתן להחשיב במכסת הקורסים לכל היותר 2 קורסים של תואר ראשון, באישור היועץ לתלמידי מוסמך. זאת מתוך מטרה להשלים חומר רקע נדרש.

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
3	תורת הקבוצות המתקדמת 1	0366.4000	בחירה
2	סמינר בגיאומטריה ובדינמיקה	0366.4093	
3	מבוא לטופולוגיה אלגברית	0366.4164	
3	קוהומונולוגיה של חבורות	0366.4301	
2	סמינר מתקדם בתבניות אוטומורפיות	0366.4394	
2	סמינר באנליזה תואר שני 1	0366.4426	
2	סמינר מתקדם בקומבינטוריקה	0366.4538	
3	קורס מתקדם בתורת ההצגות	0366.4547	
2	סמינר באנליזה קמורה	0366.4558	
2	סמינר מתקדם ביישומים חדשים	0366.4561	
3	אנליזת פורייה	0366.4565	
2	סמינר בתורת החבורות הגיאומטרית	0366.4566	
3	חבורות לי וצפידות	0366.4567	
3	אלגברות בנך ואלגברות סי כוכב	0366.4569	
2	סמינר בנושאים בקומבינטוריקה ובתורת הגרפים	0366.4571	
3	הסתברות על גרפים	0366.4574	
3	חבורות סופיות מטיפוס לי	0366.4575	
3	שחזור מקור	0366.4576	
3	אנליזה מרוכבת מתקדמת	0366.4577	
3	תורת המספרים מתקדמת	0366.4578	
3	אריתמטיקת שדות	0366.4581	
3	תורת הקמירות האסימפטוטית	0366.4810	

M.Sc. "מוסמך אוניברסיטה" כללית לתואר "מתמטיקה כללית לתואר"

בכפוף לדרישות הכלליות של לימודי התואר השני במתמטיקה, על התלמיד להשתתף בקורס שנתי אחד (שני סמסטרים), ושני קורסים סמסטריאליים מבין קורסי החובה בתוכניות הלימודים במתמטיקה שימושית ובמתמטיקה עיונית.

כמו כן על התלמיד להשתתף בשני סמינרים סמסטריאליים מבין הסמינרים המתקדמים הניתנים בתוכניות הלימודים במתמטיקה שימושית ובמתמטיקה עיונית או במסגרת לימודי תואר שני בסטטיסטיקה וחקר ביצועים.

**מהלך הלימודים בסטטיסטיקה וחקר ביצועים
לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc. (החל משנת הלימודים תשס"ד)**

שים לב לשינויים לעומת התכנית של השנים הקודמות.

לימודי תואר שני בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים מכשירים את התלמיד לעבודה עצמאית בתחום התמחותו והם מרחיבים ומעמיקים את הידע שרכש בלימודי תואר ראשון. קיימות שלוש תכניות לימוד בשלושה מסלולים:

1. תכנית לימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בחקר ביצועים.
2. תכנית לימודים בסטטיסטיקה ישומית לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בסטטיסטיקה (מסלול סטטיסטיקה יישומית).
3. החוג לסטטיסטיקה מתעתד לפתוח את התכנית לבי-סטטיסטיקה שפרטיה מוצגים להלן (ראה סעיף 'תואר שני בביסטטיסטיקה'). במועד פרסום הידיעון טרם התקבלו כל האישורים הדרושים. אם התכנית לא תיפתח, או שאישורה יתעכב, יוכרו הקורסים במסגרת לימודי תואר שני בסטטיסטיקה ישומית.
4. תכנית לימודים בסטטיסטיקה והסתברות לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בסטטיסטיקה (מסלול סטטיסטיקה והסתברות).

במסגרת תכניות אלה התלמיד יכול להתמחות בכל-אחד מתחומי המחקר של חברי סגל החוג. בנוסף לתחומי המחקר המקובלים הנכללים בחקר ביצועים, סטטיסטיקה יישומית והסתברות קיימת אפשרות להתמחות בביולוגיה מתמטית, תורת המשחקים וכלכלה מתמטית.

חובות התלמיד

התלמיד חייב להשתתף בשעורים וסמינרים בהיקף 30 ש"ס לפחות ולהגיש עבודת גמר לתואר "מוסמך אוניברסיטה".

בכל-אחד מן המסלולים יש שעורי חובה, שעורי בחירה במסלול ושעורי בחירה נוספים בחוג. היועץ לתואר שני עשוי לאשר ולפעמים אף לחייב לימודים שלא בחוג. לדוגמא, לימודי חקר ביצועים בפקולטה אחרת או השלמה במתמטיקה או בחוג אחר, הדרושה לתלמיד לצורך התמחותו. לצורך חישוב חובות התלמיד (30 ש"ס) עשויים שעורי תואר ראשון להחשב, לפי החלטת היועץ, כשני שליש ממספר הש"ס שלהם. שעורים לתואר שני, ששמע התלמיד במסגרת לימודיו לתואר ראשון בחוג, ושלא נמנו במנין חובותיו לתואר ראשון, יכולים להחשב במנין השעות לתואר שני. דרישות מוקדמות של שעורי תואר שני, בין חובה ובין בחירה, לא יוכרו בהכרח במנין השעות לתואר השני. במסגרת שעורי בחירה מחוץ למסלול נכללים גם שעורי חובה וסמינרים של המסלולים האחרים.

משך הלימודים

משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" הוא ארבעה סמסטרים ולכל היותר ששה סמסטרים. תלמיד יכול לסיים את שמיעת הקורסים בשלושה סמסטרים בקצב של כעשרה ש"ס לסמסטר ולהגיש את עבודת הגמר בסמסטר רביעי.

עבודת גמר

על התלמיד לבחור נושא לעבודת גמר ולקבל את אישור המנחה וועדת ההוראה עד תום הסמסטר השני ללימודיו. החוג ימצא מדריך לכל תלמיד תואר שני וקביעת נושא עבודת הגמר היא בסמכות המדריך. תחילת עבודת הגמר תיחשב עם קבלת מכתב מחבר סגל ליועץ, המודיע על הסכמה להדרכת התלמיד ומעיד שהתלמיד החל בקריאת הספרות. העבודה תעשה בהדרכת חבר סגל בכיר במסלול הרגיל בחוג. באישור מיוחד יוכל המדריך להיות מורה מן החוג (בעל תואר ד"ר) או חבר סגל בחוג אחר. התלמיד רשאי להחליף את נושא עבודת הגמר ואת המדריך. המדריך רשאי להמליץ ליועץ שירשה או שיחייב תלמיד להשתתף בשעור מסוים. על התלמיד להוכיח, תוך ביצוע עבודת הגמר, דרך מחשבה עצמאית וכושר בעיבודו של החומר המדעי ובסיכומו. היקף העבודה יהיה כך שעבודה תוכל להסתיים תוך שנה אחת ממועד התחלתה.

בחינת הגמר

בחינת הגמר תכלול הצגת העבודה ע"י התלמיד ותיעשה בנוכחות המדריך ושני אנשי מקצוע נוספים במסגרת סמינר תואר שני או בפגישה מיוחדת. ציוני עבודת הגמר ובחינת הגמר ייקבעו ע"י המנחה ושני הבוחנים.

ציון סופי לתואר

הציון הסופי לתואר "מוסמך אוניברסיטה" מורכב כדלקמן:

משקל הציונים בקורסים ובסמינרים	-	67%
משקל ציון עבודת הגמר	-	33%

תואר שני בבינו-סטטיסטיקה (ראה סעיף 3 דלעיל)

מטרת תכנית הלימודים היא להכשיר תלמידים לפעול כשותפים סטטיסטיים בחקר הרפואי והביולוגי וגם להכניס ללימודי המשך. התכנית תכלול ליבה של קורסים בסטטיסטיקה יחד עם קורסים באפידמיולוגיה ומדעי-החיים והרפואה, בהיקף של 30 ש"ס (מעבר להשלמות). לפחות 10 ש"ס (מבין ה-30) תהיינה בקורסים מן הפקולטה לרפואה (כולל 2 קורסי החובה) ולפחות 18 ש"ס מן החוג לסטטיסטיקה וחקר-ביצועים, כולל לפחות 2 קורסי בחירה המיועדים לתלמידי תואר שני בחוג. הצורך בהשלמות ייקבע בהתאם ללימודים הקודמים, ברקע המתמטי ו/או בקורסי יסוד במדעי הרפואה.

רשימת קורסי החובה במסלול תכלול את: תיאוריה סטטיסטית, רגרסיה, ניתוח שונות, ניתוח לוחות שכיחות, ניתוח השרדות, סמינר לתואר שני, סמינר המעבדה לסטטיסטיקה (בחוג לסטטיסטיקה וחקר-ביצועים), מבוא לאפידמיולוגיה, שיטות מחקר וסקרים (בחוג לאפידמיולוגיה ורפואה מונעת). כמה מן הקורסים דלעיל ניתנים במסגרת לימודי התואר הראשון בסטטיסטיקה. עבור קורסים אלו, התלמידים יקבלו זיכוי חלקי במניין 30 הש"ס הדרושות לתואר. תלמיד שלמד קורסים אלו במהלך התואר הראשון יוכל למלא את השעות החסרות מתוך שיעורי הבחירה.

תכנית לימודים בחקר ביצועים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

קורסי השלמה

במידת הצורך יידרש התלמיד להשלים את הקורסים הבאים (או קורסים אחרים באישור היועץ) מתכנית התואר הראשון של החוג לסטטיסטיקה: הסתברות; תיאוריה סטטיסטית; מבוא לתהליכים סטוכסטיים; תכנות לינארי.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
חובה	0365.4125	זרימה ברשתות	3	
	0365.4409	אנליזה קמורה ואופטימיזציה	3	
	0365.4436	תורת התורים	3	
	xxxx.xxxx	סמינר לתואר שני*	2	
אחד משלושת הקורסים:				
חובה	0365.4432	תכנות דינמי	3	
	0365.4542	תכנות בשלמים	3	
	0365.4439	תורת המיקום	3	
סה"כ			14 ש"ס	
בחירה	0365.xxxx	16 ש"ס בחירה מהן לפחות 10 ש"ס מתוך רשימת קורסי הבחירה במסלול*.		

תכנית לימודים בסטטיסטיקה (מסלול לימודים בסטטיסטיקה ישומית) לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

במידת הצורך יידרש התלמיד ללמוד את הקורסים הבאים (או קורסים אחרים באישור היועץ) מתכנית התואר הראשון של החוג לסטטיסטיקה: תיאוריה סטטיסטית; ניתוח שונות**; רגרסיה**; מבוא לתהליכים סטוכסטיים**.

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
חובה	0365.4133	תיאוריה סטטיסטית מתקדמת	3	
	0365.4146	סמינר המעבדה בסטטיסטיקה	2	
	0365.4000	סמינר בסטטיסטיקה לתואר שני	2	
	0365.4026	נושאים מתקדמים במתמטיקה לסטטיסטיקאים	2	
סה"כ			7 ש"ס	
בחירה	0365.xxxx	16 ש"ס קורסי בחירה במסלול.		
	036x.xxxx	7 ש"ס קורסי בחירה מתוך רשימת הקורסים במסלולים האחרים*.		

* ראה רשימת קורסי הבחירה והסמינרים לתואר שני בחוג לסטטיסטיקה וחקר-ביצועים.
** קורסים אלה ייחשבו בשקלול כ-9 ש"ס.

תכני הקורסים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים

Seminar in Statistics

0365.4000 - סמינר בסטטיסטיקה, ס', 2

Robust and Resistant Methods

0365.4001 - שיטות עמידות ויציבות, ש', 3

בעיית הרגישות להנחות בהסקה סטטיסטית וביטוייה השונים כדרישות של עמידות (Resistance) ושל יציבות (Robustness) משיטות סטטיסטיות. בצד התאורטי הקורס יעסוק בסטטיסטיקה כפונקציונל על התפלגות, סביבות של התפלגויות, עקום הרגישות של אומד, בעית המינימקס של Huber ועקרון תלת היעילות.

בצד היישומי יעסוק הקורס באמידת מיקום, פיזור ורגרסיה ע"י אומדי L, W, M , ובאמידת אי ודאות ע"י שיטת האולר ושיטת המגף.

תלמידי שנה ג' לתואר ראשון יוכלו להשתתף בקורס זה עם קבלת אישור מיוחד.

Bayesian Inference

0365.4003 - הסקה בייזיאנית, ש', 3

עקרונות ההסקה הביאסינית: התניה מלאה, עקרון הנראות, מרחב הסתברות עבור פרמטרים. יישום עקרונות להסקה ביאסינית: משפט ביאס, התפלגות אפוסטריורית, הסקה. התפלגות אפריורית: אחידה, כללי ג'יפריס (Jeffreys' rules), צמוד טבעי (natural conjugate), אחרות, רגישות ההסקה לקביעות התפלגות אפריורית. יישומים בבעיות מעשיות, בעיקר בתחום הרפואי. שיטות ביאסיניות אמפיריות (empirical bayes), פרמטרי על, חילופיות. ויכוחים עקרוניים וחילוקי דעות, הפרדוקס של לינדלי, גורמים ביאסינים (bayes factors).

דרישות מוקדמות: תיאוריה סטטיסטית, קורס אחד במתמטיקה יישומית (כגון: רגרסיה, ניתוח שונות).

Linear Models

0365.4004 - מודלים לינאריים, ש', 3

המודל הלינארי הנורמלי לרגרסיה, ניתוח שונות וניתוח קו-וריאנס. ניתוח שאריות, תרשימי הסתברות, תצפיות משפיעות. משפחת הטרנספורמציות של BOX ו-COX. התאמת מודלים וניתוח נתונים בתוכנת GLIM.

Generalized Linear Models

0365.4006 - מודלים לינאריים מוכללים, ש', 3

הרחבה של רגרסיה, ניתוח שונות וניתוח קו-וריאנס לנתונים מהתפלגויות במשפחה המעריכית: בינומית, פואסונית, מעריכית, גמה, וויבול, מודלים Logit, Probit ולוג-לוג לפרופורציות, המודל הלוג-לינארי לספירות, התפלגות מעריכית וכדומה לניתוח השרדות. התאמת מודלים וניתוח נתונים בתוכנת GLIM.

Variance Component Models

0365.4007 - מודלים של מרכיבי שונות, ש', 3

הרחבה של רגרסיה וניתוח שונות למודלים עם מבנה היררכי לקו-וריאנס. השפעות קבועות ואקראיות, נראות מקסימלית ומבחני יחס נראות. מודלים בשתי רמות להערכת השפעות של בתי ספר ומורים. מודלים בשלוש רמות. מודלים עם מקדמים אקראים. דרכים לפשט מודלים מורכבים עם גורמים אקראים רבים. התאמת מודלים וניתוח נתונים בתוכנת VARCL.

0365.4010 - סטטיסטיקה א-פרמטרית מתקדמת, ש', 3 **Advanced Nonparametric Statistics**

סטטיסטי הסדר והתפלגותו. מבחני דרגות ותכונותיהם התיאורטיות (רמת המובהקות המדויקת, עצמה במודלים שונים והתפלגות האסימפטוטית). רווחי-סמך עבור מודלים של הזזה. היעילות האסימפטוטית לפי פיטמן.

0365.4013 - נושאים מתקדמים בתכנות מתמטי, ש', 3 **Advanced Topics in Mathematical Programming**

אלגוריתמים פולינומיאליים לתכנות לינארי, אנליזה הסתברותית של אלגוריתמים בסימפלקס, בעיית הנצבות.

0365.4014 - תורת האינפורמציה, ש', 3 **Information Theory**

ערוץ חסר רעש ומשפט הצפנה עבורו. צופנים אופטימליים של הופמן. מקורות אינפורמציה ומשפט ההצפנה של שנון. המשפט ההפוך של מולפוביץ. צופנים בודקי זוגיות וצופנים אלגבריים.

0365.4023 - סדנה במערכות תוכנה לבניית מודלים ואופטימיזציה, ש', 3 **Workshop in Software Systems for Modeling and Optimization**

הכרות עם מערכות חדישות לבניית מודלים של אופטימיזציה, כגון GAMS, AMPL ועם מערכות חדישות לפתרון בעיות אופטימיזציה כגון CPLEX, OSL. כלים אלה מאפשרים בניה ופתרון מהירים של מודלים במימד גדול. ינוסו גישות שונות לפתרון בעיות אמיתיות. הכרה של C או Fortran דרושה לעבודה ישירה עם ספרות CPLEX.

מיועד גם לתלמידי שנה ג' לתואר ראשון.

0365.4028 - סמינר מתקדם בתורה ארגודית, ס', 2 **Advanced Seminar in Ergodic Theory****0365.4031 - שיטות סטטיסטיות מתקדמות במדעי ההתנהגות, ש', 3** **Advanced Statistical Methods for Behavioral Sciences**

מהימנות ותקפות של מבחן, תיאורית פונקצית התגובה עם פירוט לגבי המודל הלוגיסטי, מדדי קשר בלוח שכיחות, ניתוח גורמים.

מיועד גם לתלמידי שנה ג' לתואר ראשון.

0365.4032 - ניתוח הישרדות, ש', 3 **Survival Analysis**

פונקצית הישרדות ופונקצית סיכון; סוגי קטימה; מודלים א-פרמטרים: לוחות חיים ואומדן קפלן-מאייר; מודלים פרמטרים: אמידת ניראות מקסימלית לפי האלגוריתם של ניוטון-רפסון ושיטת הציונים; שיטת דלתה לאמידת מטריצת הקוואריאנס; מודלים של רגרסיה פרמטרית ואי-פרמטרית; המודל של קוקס לניראות מותנית; השוואת שני מדגמים בשיטות א-פרמטריות; מודלים לינאריים של רגרסיה עם זמן תמותה מואץ.

מיועד גם לתלמידי שנה ג' לתואר ראשון.

Advanced Design of Experiments 0365.4033 - תכנון ניסויים מתקדם, ש', 3

נושאים פקטוריאליים, שלמים וחלקיים; ניסויים למציאת תנאים אופטימליים; מערכים אורטוגונליים; ניסויים בבלוקים לא שלמים; ניסויים מקוננים; תכנון ניסויים אופטימלי ואלגוריתמים ממוחשבים ליצירת תוכניות ניסוי.

Stochastic Processes 0365.4035 - תהליכים סטוכסטיים, ש', 3

מהו תהליך סטוכסטי: איבר מקרי והתפלגות ההסתברות במרחבי פונקציות או דיסטריבוציות, במרחבים לינאריים עם טופולוגיה ובלעדיה. שינויים של תהליך. תהליכי גאוס: מידת גאוס ומרחב הילברט. רעש לבן, תנועת בראון. טור של וקטורים מקריים. שקילות וסינגולריות. תיאוריה גיאומטרית: אי-שיוויון איזופרימטרי אינסוף-ממדי. התפלגותה של נורמה: קיום של מומנטים ושל צפיפות. בעיות פתורות ופתוחות. תהליכים בזמן אמת ומשפחות G-שדות. אינובציה (innovation): תהליך נוצר מרעש. פילטרציות (filtrations) ופרוקים. פרדוקס של עבר רחוק אינסופית. בעיות פתורות ופתוחות.

Topics in Modern Statistics 0365.4044 - נושאים בסטטיסטיקה מודרנית, ש', 3

שיטות החלקה וניקוי רעש של אותות: החלקה ורגרסיה מקומית, ספליינים, פירוקי Fourier & Wavelets, חיפוש היטלים, ACE, רשתות עצביות; שיטות מיון: רגרסיה לוגיסטית ומולטינומית, CART; ניתוחי נתוני פונקציות (functional data analysis). הקורס פתוח גם לתלמידי שנה ג' תואר ראשון. דרישות מוקדמות: תאוריה סטטיסטית.

Flows in Networks 0365.4125 - זרימה ברשתות, ש', 3

בעיות זרימה במחיר מינימלי, מקרים פרטיים, הרחבות, משפטי קיום, אלגוריתמים ושימושיהם.

Selected Topics in Regression 0365.4127 - בעיות נבחרות ברגרסיה, ש', 3

רגרסיה לינארית ולא לינארית; הבטים גיאומטריים על רגרסיה; שיטות לאבחון בעיות ברגרסיה; רגרסיה לא פרמטרית; החלקה מקומית וקטעונים; חיפוש הטלים; ACE; רגרסיה בבעיות עם מערכת של משוואות.

Seminar in Queueing 0365.4129 - סמינר בתורים, ס', 2

Decisions Under Uncertainty 0365.4131 - החלטות בתנאי אי וודאות, ש', 3

הבסיס האכסיומי למקסימיזציה של תוחלת התועלת לפי סבג'.

Brownian Motion 0365.4132 - תנועת בראון, שו"ת, 3

הילוך מקרי, חוק המספרים הגבוליים, חוק הלוגריתם האינטרטיבי; מרטינגל, משפטי התכנסות מתוך מרטינגלים; הגברה וקיום תנועת בראון בעזרת קרוב ע"י מהלכים מקריים; קרוב ע"י הפרשים נורמליים; ואריאציה ריבועית ותכונות מסלולים; יוצר אינפיניטימלי; ערך מוחלט של תנועת בראון וזמן מקומי.

Advanced Statistical Theory 0365.4133 - תיאוריה סטטיסטית מתקדמת, ש', 3

בדיקת השערות ואמידה, חקר משפחות התפלגויות אקספוננציאליות במובן הרחב, תורת ההכרעות, משפטי קבילות, פתרונות בייז ומינימקס, תיאוריה של מדגמים גדולים, ניתוח סדרתי.

Information, Probability and Games 0365.4142 - אינפורמציה, הסתברות ומשחקים, ש', 3

מרטינגלים, אינפורמציה משותפת. משחקים רב שלביים עם אינפורמציה שלמה ועם אינפורמציה לא שלמה.

Research Seminar in Operations Research 0365.4144 - סמינר מחקר בחקר ביצועים, ס', 2**Workshop in Statistical Laboratory** 0365.4146 - הסדנה של המעבדה לסטטיסטיקה, סד', 3

הסדנה מקנה לסטודנט התנסות יישומית בסטטיסטיקה, תוך עבודה על פרויקטים מחקריים המגיעים למעבדה לסטטיסטיקה. במהלך הסדנה, הסטודנטים ישמעו בעיות מחקריות ויידרשו לספק פתרונות סטטיסטיים, כולל ניתוח נתונים מתאים, הסקת מסקנות, הכנת דו"חות כתובים והצגת עבודותיהם בפני הכתה והחוקר.

Seminar of the Statistical Laboratory 0365.4146 - סמינר המעבדה לסטטיסטיקה, ס', 2**Approximate Algorithms in Combinatorial Optimization** 0365.4150 - אלגוריתמים מקורבים באופטימיזציה קומבינטורית, ש', 3

שיטות למציאת פתרונות מקורבים וניתוח טיב הקרוב לבעיות אופטימיזציה שונות: תרמיל, חלוקה, כיסוי, אריזה, חיתוך, סוכן נוסע, ניתוח כלי רכב, סידור, מיקום, קשירות.

Topics in Control Theory 0365.4156 - נושאים בתורת הבקרה, ש', 3

הקורס דן במושגים בסיסיים ותוצאות בתורת הבקרה המודרנית. החלק הראשון יוקדש למערכות לינאריות. הנושאים העיקריים יהיו: Controllability and Observability, ובקרה אופטימלית מהטיפוסים LQ ו-LQG. בחלק השני נתמקד במערכות לא לינאריות ונדון בשאלות קיום ותנאים הכרחיים ומספיקים לאופטימליות. כמו כן נדון בתוצאות חדשות בנושאים של פרטורבציה וניתוח רגישות בבעיות בקרה. דוגמאות לשימושי תהליכי בקרה בשטחים שונים יוצגו במהלך הקורס.

Advanced Probability Theory 0365.4212 - הסתברות מתקדמת, ש', 3

משתנים מקריים בלתי תלויים, חוקי 0-1 של קולמוגורוב והיאויט-סבג', התנייה, התפלגות מותנית רגולרית, מרטינגלים, משפט התכנסות המרטינגלים והמשפטים היסודיים של כללי עצירה, טרנספורמציות משמרות מידה ארגודיות, המשפט הארגודי, שרשרות מרקוב, התכנסות בהתפלגות ומשפט הגבול המרכזי, קיום תהליך סטוכסטי עם התפלגויות משותפות סופיות נתונות, דיון על תהליכים סטוכסטיים באופן כללי, תנועות בראון.

Reliability

0365.4221 - אמינות, ש', 3

אמינות של מערכות רכיבים, מערכות בטור במקביל ובמעורב, הצגת אמינות של מערכות קוהרנטיות במושגים של שבילים וחתכים, חסמים לאמינות מערכות, משפחות של התפלגויות לתאור אורך חיים של רכיבים, פונקצית הסיכון, IFR, DFR, IFRA, DFRA, מדיניות תחזוקה, NBU, NWU, NBUE, NWUE, מודלים של החלפה, אופטימיזציה ותכנון של מערכות אמינות.

Ergodic Theory

0365.4230 - תורה ארגודית, ש', 3

העתקות משמרות מידה, משפט החזרה של פואנקרה, המשפט הארגודי של בירקוף והמשפט התת-אקטיבי של קינגמן. ערבוב. בעיית האיזומורפיזם של העתקות משמרות מידה. אנטרופיה ואינפורמציה. משפט קולמוגורוב-סיני. איזומורפיזם של העתקות ברנולי. שקילות של מכלולים. משפט Dye.

Data Mining

0365.4240 - כריית מידע, ש', 3

התחום של Knowledge Discovery and Data Mining (KDD) עוסק בניתוח של קובצי נתונים גדולים המצטברים במערכות מידע ומסדי נתונים, ומשיק לסטטיסטיקה, בסיסי נתונים, ואינטליגנציה מלאכותית. נדגיש את הצדדים הסטטיסטיים בנושא: עצי החלטות וגידולם, חיפוש וסינון קשרים סטטיסטיים, בניית ובחירת מודלים ושימושי דגימה.

Convex Analysis and Optimization

0365.4409 - אנליזה קמורה ואופטימיזציה, ש', 3

הקורס דן בתורת האופטימיזציה הרציפה. שלושת החלקים העיקריים הם:

1. אנליזה קמורה: קבוצות ופונקציות קמורות, תכניות טופולוגיות ופונקציונליות. משפטי הצגה, משפטי הפרדה, משפטי אלטרנטיבה לאי-שיוויונות.
2. תכנות קמור: תנאי אופטימליות לבעיות מאולצות, משפט KKT.
3. דואליות באופטימיזציה: גישה כללית, Lagrangian Duality, דואליות צמודה ומשפט פינשל, משפטי מינימקס. דוגמאות ויישומים של דואליות באופטימיזציה.

Algorithms in Continuous Optimization

0365.4414 - אלגוריתמים באופטימיזציה רציפה, ש', 3

שיטות נומריות בבעיות אופטימיזציה לא לינאריות. מבוא לאלגוריתמים בשיטות אופטימיזציה: מבנה כללי, שיטות ירידה וחפוש קווי. שיטות בסיסיות לבעיות לא מאולצות: שיטת גרדיאנטים, שיטות ניוטון, אלגוריתמים לבעיות מאולצות: שיטות קנס פנימי וחיצוני. שיטות כופלים ושיטות פירוק.

שיטות איטרטיויות לפתרון אי שיוויונות ווריאציוניות. יעילות וסיבוכיות של אלגוריתמים מטיפוס נקודת פנים בתכנות קמור.

Time Series Analysis

0365.4420 - סדרות עתיות, שו"ת, 3

מודלים לסדרות עתיות: תהליכים של גרסיה עצמית, תהליכים של ממוצעים נעים, תהליכים מעורבים ולא סטציונרים, פונקצית המתאם העצמי ופונקצית המתאם העצמי החלקי ושימושיהן בזיהוי מודל, אמידה, ניבוי, שיטות החלקה, ביקורת על המודל, תהליכים מחזוריים, ניתוח ספקטרלי.

מיועד גם לתלמידי שנה ג' לתואר ראשון.

Mathematical Genetics, Games and Sociology

0365.4421 - גנטיקה מתמטית, משחקים וסוציולוגיה, ש', 3

משחק אוכלוסיה, יציבות אבולוציונית, ברירת קרובים, אבולוציה של דחפי התנהגות חברתית על רקע מבנים גנטיים של אוכלוסיות די פלואידיות מיניות.

Multivariate Analysis

0365.4423 - ניתוח רב משתני, ש', 3

ההתפלגות הרב-נורמלית, הסקה לגבי וקטור תוחלות של מדגם אחד ושני מדגמים, ניתוח מדידות חוזרות, ניתוח מטריצת מתאמים, ניתוח שונות רב-ממדי, קלסיפיקציה בעזרת פונקצית אבחנה לינארית, מרכיבים עיקריים, ניתוח גורמים. מיועד גם לתלמידי שנה ג' לתואר ראשון.

Methods of Estimation

0365.4424 - שיטות אמידה, ש', 3

פונקציות הנראות, אינפורמציה פישר, עקיבות ואסימפטוטיות נורמלית של אומדי נראות מכסימלית. אומדי ביזו והקשר בין ביזו ונראות מכסימלית. שיטות ניוטון-רפסון וקווי ניוטון למציאת אפסים של פונקציות. מודלים עם אינפורמציה חלקית. אלגוריתם ה-EM. דוגמאות: משפחות מטיפוס אכספוננציאלי; לוחות שכיחות; עירובים. מבוא לזיהוי צורות: טומוגרפיה. מודלים עם תצפיות תלויות: פונקציות הסתברותיות של שרשרות מרקוב; אלגוריתם באום-וולש; תהליכים גאוסיים; אמידת אינפורמציה פישר במודלים עם אינפורמציה חלקית; שיטות להאצת התכנסות.

Inventory Theory

0365.4426 - תורת המלאי, ש', 3

מודלים דטרמיניסטיים בייצור ומלאי: (א) מודלים של כמות הזמנה (EOQ) (נוסחת השורש, הזמנות דחיות, קצב ייצור סופי). (ב) ביקוש (דטרמיניסטי) המשתנה מתקופה לתקופה. (ג) מודלים עם מספר מוצרים.

מודלים סטוכסטיים לתקופה אחת (Newsboy Problem); מודלים סטוכסטיים ל-N תקופות; בעיות של הזמנות יתר (Overbooking); מודלים של מספר מרכזי מלאי, ייצור וביקוש; מודלים של החלפה (Replacement) ושל הרחבת קיבולת.

Dynamic Programming

0365.4432 - תכנות דינמי, ש', 3

תכנות דינמי סטוכסטי, המשפטים היסודיים למקרים מהוון, חיובי, שלילי. כללי עצירה אופטימליים, דיון בבעיות ספציפיות כרולטה, השודד בעל שתי הזרועות, בעית המזכירה ועוד.

Queueing Theory

0365.4436 - תורת התורים, ש', 3

ניתוח הסתברותי של מערכות $M/G/1$, $G/M/1$, $M/G/\infty$; תהליכי לידה ומוות: מערכות $M/M/S$, $M/M/1$; מערכות $M/M/1$ רב ממדיות; רשתות ג'קסון ורשתות מחשבים; מערכות $M/D/S$, $G/M/S$; משטרי תורים: $LIFO$, $FIFO$, משטרי עדיפויות; אופטימיזציה במערכות תורים; שימושים ויישומים במערכות תקשורת ומחשבים.

Location Theory

0365.4439 - תורת המיקום, ש', 3

מודלים של כיסוי ובעיות מרכז על גרפים משוקללים ומרחבים אוקלידיים. אלגוריתמים מדויקים וסכימות קרוב לשיטות מיקום. הקצאת עלויות ודואליות במודלים של מיקום.

Data Analysis

0365.4510 - ניתוח נתונים, ש', 3

טיפול בנתונים כשהנחות המקובלות אינן תופסות, בדיקת נורמליות, בחירת טרנספורמציה, מבחנים יציבים להשוואת ממוצעים, רגרסיה מרובה וניתוח הסטיות מהרגרסיה, רגרסיה לא לינארית ונראות מקסימלית, שיטות אפרמטריות לאמידת אי-וודאות כגון המגף והאולר.

Integer Programming

0365.4542 - תכנות בשלמים, ש', 3

אלגוריתמים לבעיות תכנון לינארי בשלמים: שיטות אנומרציה, מישורים חותכים. אלגוריתמים מיוחדים למקרים פרטיים כגון בעיית התרמיל, בעית הכיסוי, בעית הסוכן הנוסע, בעיות מיקום.

Topics in Biostatistics

0365.4808 - נושאים בביוסטטיסטיקה, שו"ת, 3

שגיאות הסתברותיות בקליניקה הרפואית; בעיות סטטיסטיות באבחון רפואי; בעיות סטטיסטיות בביולוגיה מולקולרית; בעיות סטטיסטיות בניסויים קליניים; השוואות מרובות וניתוח-על (Mata-Analysis) במחקר רפואי; שונות (נושאים אחרים במסגרת הזמן).

**תכנית לימודים בסטטיסטיקה (מסלול לימודים בסטטיסטיקה והסתברות)
לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc. (החל משנת הלימודים תשס"ד)**

קורסי השלמה

במידת הצורך יידרש התלמיד להשלים את הקורסים הבאים (או קורסים אחרים באישור היועץ) מתכנית התואר הראשון של החוג לסטטיסטיקה: הסתברות; תיאוריה סטטיסטית; מבוא לתהליכים סטוכסטיים.

התלמיד יידרש להשתתף בקורס פונקציות ממשיות או תורת המידה אם לא שמע קורסים אלה במסגרת לימודיו הקודמים.

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	3	תיאוריה סטטיסטית מתקדמת	0365.4133	חובה
	3	הסתברות מתקדמת	0365.4212	
	4	2 סמינרים לתואר שני מתוך רשימת הסמינרים במסלול	0365.xxxx	
	10 ש"ס	סה"כ		
		10 ש"ס קורסי בחירה במסלול.	0365.xxxx	בחירה
		10 ש"ס קורסי בחירה במסלולים האחרים ובמתמטיקה.	036x.xxxx	

רשימת קורסי הבחירה והסמינרים לתואר שני בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים

דרישות מוקדמות	היקף בשי"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
המספר או המספרים בסוגריים אחרי הקורס מסמנים את המסלול שבו הקורס הוא קורס בחירה (1) חקר ביצועים, (2) סטטיסטיקה יישומית, (3) סטטיסטיקה והסתברות.				
	3	משחקים לא-שיתופיים (1, 3) (זיכוי 2/3)	0365.3118	בחירה
	3	כלכלה מתמטית ב' (1, 3)	0365.3120	
	3	כלכלה מתמטית א' (1, 3) (זיכוי 2/3)	0365.3125	
	3	משחקים שיתופיים (1, 3)	0365.3308	
	3	גנטיקה מתמטית א' (3) (זיכוי 2/3)	0365.3512	
	3	גנטיקה מתמטית ב' (3)	0365.3513	
	2	סמינר בסטטיסטיקה לתואר שני	0365.4000	
	3	שיטות עמידות ויציבות (2, 3)	0365.4001	
	3	מודלים לינאריים (2, 3)	0365.4004	
	3	מודלים לינאריים מוכללים (2, 3)	0365.4006	
	3	יישומי סטטיסטיקה במדעי ההתנהגות (2)	0365.4031	
	3	ניתוח הישרדות	0365.4032	
	3	תכנון ניסויים מתקדם (2)	0365.4033	
	3	תהליכים סטוכסטיים (3)	0365.4035	
	3	אלגוריתמים מקרבים לאופטימיזציה קומבינטורית	0365.4042	
	3	תנועה בראונית וזרימות סטוכסטיות	0365.4050	
	3	שיטות גיאוסיות ותהליכים גיאוסיוניים	0365.4051	
	3	שיטות מודרניות באופטימיזציה רציפה	0365.4052	
	2	סמינר בנושאים נבחרים בתורת המשחקים	0365.4053	
	3	סדנה במשחקים ובהחלטות	0365.4063	
	2	סמינר מחקר בסטטיסטיקה	0365.4122	
	3	זרימה ברשתות (1)	0365.4125	
	2	סמינר בתורת התורים	0365.4129	
	2	סמינר מחקר בתורת המשחקים	0365.4139	
	2	סמינר הורוביץ בהסתברות	0365.4140	
	3	אינפורמציה, הסתברות ומשחקים (1, 3)	0365.4142	
	2	סמינר מחקר בחקר-ביצועים	0365.4144	
	2	סמינר המעבדה לסטטיסטיקה	0365.4146	
	3	בעיות נבחרות ברגרסיה	0365.4147	
	3	אלגוריתמים מקורבים באופטימיזציה קומבינטורית (1)	0365.4150	
	3	שיטות סטטיסטיות במחקר תרופתי	0365.4167	
	3	כריית מידע	0365.4200	
	3	הסתברות מתקדמת	0365.4212	
	3	אמינות (1, 2, 3)	0365.4221	
	3	אנליזה קמורה ואופטימיזציה (1)	0365.4409	
	3	אלגוריתמים באופטימיזציה רציפה (1)	0365.4414	
	3	סדרות עתיות (1, 2, 3)	0365.4420	
	3	גנטיקה מתמטית, משחקים וסוציוביולוגיה	0365.4421	
	3	ניתוח רב משתני (2, 3)	0365.4423	

	3	תורת התורים	0365.4436	
	3	תכנות בשלמים (1)	0365.4542	
	3	נושאים בביוסטטיסטיקה (2, 3)	0365.4808	

רשימת קורסי הבחירה והסמינרים לתואר שני בסטטיסטיקה וחקר-ביצועים (המשך)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
המספר או המספרים בסוגריים אחרי הקורס מסמנים את המסלול שבו הקורס הוא קורס בחירה (1) חקר ביצועים, (2) סטטיסטיקה יישומית, (3) סטטיסטיקה והסתברות.				
רשימת סמינרים שניתנים מפעם לפעם:				
	2	סמינר לתואר שני בסטטיסטיקה (2)	0365.4000	בחירה
	2	סמינר הורביץ בהסתברות ותורה ארגודית (3)	0365.4028	
	2	סמינר בתורת התורים (1)	0365.4129	
	2	סמינר מחקר בתורת המשחקים וכלכלה מתמטית (1, 3)	0365.4139	
	2	סמינר מחקר בחקר ביצועים (1)	0365.4144	
	2	סמינר באופטימיזציה דיסקרטית (1)	0365.4151	
	2	סמינר בגנטיקה מתמטית, משחקים וסוציוביולוגיה (2, 3)	0365.4157	
	2	סמינר באופטימיזציה רציפה (1)	0365.4162	
	2	סמינר בתורת ההחלטות (1, 2, 3)	0365.4163	

תכנית מוסמך אוניברסיטה במדעי-הניהול – חקר ביצועים והחלטות (ניתן על-ידי הפקולטה לניהול)

ראש התכנית – פרופ' שושנה אנילי

מבוא

מטרת התכנית להכשיר אנשי חקר ביצועים וקבלת החלטות לעבודה מעשית, למחקר, ולקראת המשך הלימודים לתארים גבוהים יותר. בתכנית משולבים קורסים בקבלת החלטות, בתורת המשחקים ובחקר ביצועים וקורסים בתחומי הכלכלה, הניהול וניתוח המערכות. התוכנית מציעה בסיס ידע רחב בחקר ביצועים, בתורת ההחלטות ובתורת המשחקים ומאפשרת העמקה בתחומים תיאורטיים ויישומיים.

במסגרת התכנית מוצעים שני מסלולים: עיוני ויישומי, הנבדלים בהרכב הקורסים המתקדמים והסמינריוניים.

מבנה תכנית הלימודים

1. לימודי השלמה*

תלמידים אשר הרקע האקדמי שלהם אינו מספק חייבים בלימודים משלימים בנושאים השייכים באופיים ללימודי תואר ראשון. לימודים אלה אינם נכללים במניין היחידות הסמסטריאליות. סיום לימודי ההשלמה הוא תנאי להתקדמות בלימודים ולהשתתפות בקורסי החובה ובקורסים מתקדמים.

תלמיד יורשה להמשיך בלימודיו בתנאי שלא השיג ציון נמוך מ-70 ביותר מקורס אחד בו חוייב.

2. לימודי חקר ביצועים (22 י"ס)

א. קורסים בסיסיים:

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף (י"ס)	דרישות מוקדמות
חובה		נושאי חקר ביצועים	7	
		קורסים במינהל עסקים	3	
		סה"כ	10 י"ס	

ב. קורסים מתקדמים ו-2 סמינריוניים

על התלמיד לבחור באחד משני מסלולי הלימוד שלהלן:

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף (י"ס)	דרישות מוקדמות
מסלול עיוני				
בחירה		נושאי חקר ביצועים	8	
		תחומים פונקציונליים	2	
מסלול יישומי				
בחירה		נושאי חקר ביצועים	3	
		שיטות מחקר סטטיסטיות**	1	
		מערכות מחשב	3	
		אחד מהתחומים הפונקציונליים	3	
		סה"כ	10 י"ס	

* להבדיל מלימודי הכנה, ראה פרק ה' סעיף ב', בידיעון הפקולטה לניהול.

** הכוונה לקורס "מודלים סטטיסטיים במינהל-עסקים ובחקר-ביצועים א" הניתן פעם בשנתיים.

ג. 2 י"ס קורסים נוספים בתכנית מוסמך בפקולטה או מחוצה לה.

הערה:

מודגש כי בין אם בחר התלמיד במסלול העיוני או במסלול היישומי עליו להשתתף ב-2 סמינריונים לפחות. תלמידי המסלול העיוני חייבים להשתתף בשני הסמינרים במסגרת נושאי חקר ביצועים. תלמידי המסלול היישומי רשאים להשתתף בסמינר אחד בתחום הפונקציונלי בו הם מתמקדים.

3. עבודת גמר (תיזה)

פירוט תכנית הלימודים

1. לימודי השלמה

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף (י"ס)	דרישות מוקדמות
חובה	1231.1112	יסודות הכלכלה	2	
	1231.1135	יסודות הסטטיסטיקה - הסתברות	1	
	1231.1136	יסודות הסטטיסטיקה - הסקה	1	
	1231.2109	מיקרו כלכלה	1	
	1231.2110	מאקרו כלכלה	1	
	1231.2113	מודלים לינאריים בסטטיסטיקה	1	

תלמיד אשר ישתתף במסגרת תכנית זו בפקולטה, במכלול הקורסים בכלכלה, בהיקף 4 י"ס יקבל זיכוי של 1 י"ס. זיכוי זה ייכלל במסגרת קורסי הבחירה בתכנית.

2. לימודי חקר ביצועים (22 י"ס)

א. קורסים בסיסיים (10 י"ס)

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף (י"ס)	דרישות מוקדמות
נושאי חקר ביצועים				
חובה	1241.2100	תורת ההחלטות	1	
	1241.2105	מודלים של קונפליקט	1	
	1241.3125	מודלים כלכליים של קונפליקט עם אינפורמציה לא שלמה	1	
	1241.2106	אופטימיזציה	2	
	1241.2107	תהליכים סטוכסטיים	2	
		סה"כ	7 י"ס	
קורסים במינהל עסקים				
על התלמיד להשתתף בקורסים בהיקף 3 י"ס מתוך הרשימה הבאה:				
חובה	1231.2119	יסודות החשבונאות הפיננסית	1	
	1231.2201	יסודות החשבונאות הניהולית	1	
	1231.2204	יסודות המימון א' או	1	
	1231.2205	יסודות המימון א' + ב'	2	
	1231.2206	יסודות ניהול השיווק	1	
	1231.2209	יסודות מערכות מידע	1	
	1231.2308	ניהול מערכת תפעולית	1	
	1231.3700	מבוא לניהול בינלאומי	1	
	1231.3801	מבוא לניהול סיכונים ולביטוח	1	
	1233.2110	מבוא למערכות בריאות	1	
1242.2301	יסודות מינהל עסקים - ניהול	1		

ב. קורסים מתקדמים ו-2 סמינרים

מוקדמות דרישות	היקף (י"ס)	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
נושאי חקר ביצועים				
	3	תורת התורים (במסגרת החוג לסטיסטיקה וחקר ביצועים)	0365.4436	חובה
	1	שיווק מבסיסי נתונים	1231.3432	
	1	מודלים סטטיסטיים במינהל עסקים וחקב"צ א'	1241.3119	
	1	מודלים סטטיסטיים במינהל עסקים וחקב"צ ב'	1241.3122	
	1	בעיות נבחרות בתורת ההחלטות - החלטות קבוצתיות וכללי הצבעה	1241.3229	
	1	סמינר בשיטות ושימושים בחקב"צ	1241.4621	
	1	סדנת תיזה	1241.4627	
	1	סמינר - מודלים של ידיעה	1241.4630	
	10 י"ס	סה"כ		
מערכות מחשב (במסגרת התכנית במערכות מידע)				
	1	סימולציה	1242.2112	חובה
	1	יסודות מדעי המחשב	1242.2213	
	1	ניתוח ותיכון מערכות מידע	1242.2201	
תחומים פונקציונליים (הקורסים ניתנים במסגרת ההתמחויות השונות)				
	1	מחקרי שיווק	1231.3401	חובה
	1	נתוח נתונים בשיווק	1231.3425	
	1	שיווק מבסיסי נתונים	1231.3432	
	1	סמינר - שיטות כמותיות בשיווק מבסיסי נתונים	1231.4426	
		קורסים נוספים מתוך קורסי הבחירה בתחום	xxxx.xxxx	בחירה
מימון				
	1	בעיות נבחרות בניהול פיננסי	1231.3340	חובה
	2	תורת ההשקעות	1231.3341	
	1	אופציות ומכשירים עתידיים	1231.3344	
	1	סמינר - בעיות נבחרות בניהול פיננסי	1231.4309	
	1	סדנת מחקר במימון	1231.3345	
	1	נושאים מתקדמים בניהול פיננסי	1231.3346	
	1	סמינר בשוקי הון	1231.4313	
		קורסים נוספים מתוך קורסי הבחירה בתחום	xxxx.xxxx	בחירה
ניהול טכנולוגיות ותפעול מערכות				
	1	ניהול איכות	1231.3502	חובה
	1	ניהול פרויקטים	1231.3516	
	1	ניתוח וניהול סיכונים טכנולוגיים	1231.3536	
		קורסים נוספים מתוך קורסי הבחירה בתחום	xxxx.xxxx	בחירה

המשך - קורסים מתקדמים ו-2 סמינרים

דרישות מוקדמות	היקף (י"ס)	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
מערכות מידע				
	1	כלכלת מערכות מידע	1242.2219	חובה
	1	עיצוב מסדי נתונים	1242.2220	
	1	תקשורת נתונים	1242.2221	
		קורסים נוספים מתוך קורסי הבחירה בתחום	xxxx.xxxx	בחירה

ג. קורסים נוספים מתוך תכניות מוסמך בפקולטה לניהול או מוצעה לה - 2 י"ס.

3. **סדנת תיזה ועבודת גמר (תיזה)**

תלמיד בתכנית חקר ביצועים יורשה להגיש הצעה לאישור עבודת גמר, רק אחרי שהשתתף בסדנת תיזה. ההשתתפות בסדנה הינה חובה והיא לא תקנה נקודות זכות. פרטים על תקנות ונוהלים לכתיבת עבודת גמר, ראה בפרק המתאים בידיעון הפקולטה לניהול.

לימודים לקראת תואר Ph.D.

בבית-הספר למדעי המתמטיקה קיימים 2 מסלולי לימודים לקראת התואר Ph.D.: מסלול רגיל ומסלול ישיר.

פרטים על הדרישות ומהלך הלימודים במסלולים אלה ניתן לקבל במזכירות בית-הספר, בתקנון האוניברסיטה הכללי (הדפים הצהובים) ובאתר האוניברסיטה: <http://www.tau.ac.il/tau-rules/main.html>