

## שנת הלימודים תשפ"ב קורסים לתואר ראשון

עדכון אחרון: 12.09.21

### קורסי חובה

#### חשבון אינפיניטסימלי א', 210.1115

קדם: אין

המספרים הממשיים; סדרות ממשיות; חסימות והתכנסות, גבולות חלקיים. פונקציות של משתנה ממשי: רציפות, גזירות, משפטי ערך ביניים, נוסחת טיילור. חקירת פונקציות; האינטגרל הלא-מסוים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
א', 16-18 + ג', 16-18	5	4	ד"ר נדב ישע	שיעור	אינפי' א'	סמסטר א'
1. ג', 18-20		2		תרגיל*		
2. ה', 10-12						
א', 14-16 + ד', 16-18	5	4	ד"ר פרול זפולסקי	שיעור	אינפי' א'	סמסטר ב'
1. ד', 12-14		2		תרגיל		

\*יש לבחור תרגיל אחד

#### חשבון אינפיניטסימלי ב', 210.1150

קדם: אינפי' א' (210.1115)

שיטות חישוב אינטגרלים בלתי מסוימים. המושג של אינטגרל מסוים לפי רימן ותכונותיו. משפחות של פונקציות אינטגרליות. הקשר בין האינטגרל המסוים והאינטגרל הלא מסוים. אינטגרל לא אמיתי. טורי מספרים. סדרות וטורים של פונקציות. טורי חזקות. טורי פוריה ותכונות ההתכנסות הבסיסיות שלהם.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
א', 16-18 + ה', 10-12	5	4	פרופ' יובל גנוסר	שיעור	אינפי' ב'	סמסטר א'
1. ב', 8-10		2		תרגיל		
ב', 14-16 + ד', 16-18	5	4	פרופ' יובל גנוסר	שיעור	אינפי' ב'	סמסטר ב'
1. ב', 18-20		2		תרגיל*		
2. ד', 12-14						

\*יש לבחור תרגיל אחד

## אלגברה ליניארית א', 210.1215

קדם: אין

מערכות משוואות ליניאריות: שיטת גאוס. ווקטורים ומטריצות, הופכי של מטריצה. שדות: מספרים מרוכבים, שדות סופיים. מרחבים ווקטוריים: תת מרחב, צירוף לינארי, תלות ליניארית. בסיס ומימד. תמורות ודטרמיננטות. העתקות ליניאריות: גרעין ותמונה, ייצוג ביחס לבסיס, מטריצות מעבר, דרגה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10 + ה', 08-10	5	4	ד"ר ספי לדקני	שיעור	אלגברה ליניארית א'	סמסטר א'
10-12 ג'. 1		2		תרגיל*		
16-18 ה'. 2						
14-16 + ד', 16-18	5	4	פרופ' ולדימיר חניניץ	שיעור	אלגברה ליניארית א'	סמסטר ב'
18-20 ב'. 1		2		תרגיל*		

\*יש לבחור תרגיל אחד

## אלגברה ליניארית ב', 210.1250

קדם: אלגברה ליניארית א' (210.1215)

מיון אופרטורים: ערכים עצמיים, פולינום אופייני. צורת ז'ורדאן. תבניות דו-ליניאריות. מכפלה פנימית. אופרטורים אורטוגונליים ואוניטריים. אופרטורים צמודים לעצמם.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
10-12 + ד', 10-12	5	4	פרופ' ולדימיר חניניץ	שיעור	אלגברה ליניארית ב'	סמסטר א'
12-14 ד'. 1		2		תרגיל		
14-16 + ד', 16-18	5	4	פרופ' אנה מלניקוב	שיעור	אלגברה ליניארית ב'	סמסטר ב'
12-14 ב'. 1		2		תרגיל*		
18-20 ד'. 2						

\*יש לבחור תרגיל אחד

## גיאומטריה אנליטית, 210.1315

קדם: אלגברה ליניארית א' (210.1215)

חזרה: המישור והמרחב האנליטי, וקטורים, המרחק האוקלידי, מכפלה סקלרית. חבורות טרנספורמציות והגיאומטריה שלהן: חבורות מטריצות, איזומטריות אוקלידיות במישור ובמרחב (סיבוב, שיקוף, הזזה, החלקה). מטריצות אורתוגונליות, מכפלה וקטורית. גיאומטריית הדמיון, הגיאומטריה האפינית והפרויקטיבית. שניוניות במישור ובמרחב ומיון. נושאים נוספים (ככל שיאפשר הזמן): הגיאומטריה הספירית וההיפרבולית.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-18 + ה', 12-14	5	4	ד"ר אורן בן בסט	שיעור	גיאומטריה אנליטית	סמסטר א'
14-16 ד'. 1		2		תרגיל		
16-18 + ה', 16-18	5	4	ד"ר אורן בן בסט	שיעור	גיאומטריה אנליטית	סמסטר ב'
18-20 ג'. 1		2		תרגיל*		

\*יש לבחור תרגיל אחד

## מתמטיקה דיסקרטית , 210.1515

קדם: אין

מושגים בלוגיקה, שיטות הוכחה, אינדוקציה. קבוצות: פעולות יסודיות, עוצמה, יחסים: שקילות, סדר, פונקציות. יסודות הקומבינטוריקה: תמורות, חליפות וצירופים, משוואות הפרשים, פונקציות יוצרות. מושגי יסוד בתורת הגרפים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
12-14 א', 12-14 ה' +	5	4	פרופ' אלק וינשטיין	שיעור	מתמטיקה דיסקרטית	סמסטר א'
1. א', 10-12		2		תרגיל*		
2. ה', 14-16						
10-12 א', 12-14 ה' +	5	4	פרופ' אלי ברגר	שיעור	מתמטיקה דיסקרטית	סמסטר ב'
1. ב', 12-14		2		תרגיל		

\*יש לבחור תרגיל אחד

## מבוא למדעי המחשב , 210.1720 , 210.1721

קדם: אין

יסודות התכנות. תכנות בשפת סי. מבנה סכמטי של המחשב, ארגון וייצוג מידע, שפות תכנות. מושגי יסוד בתכנות: קבועים, משתנים, ביטויים, פעולות חשבוניות, לוגיות, פעולות על סיביות. מבני בקרה: הסתעפויות, לולאות. פונקציות, פרמטרים. הנחיות למחדר. מחרוזות ומערכים. מצביעים. רשומות. קבצים. רקורסיה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16 א', 14-16 ג' +	4-5	4	פרופ' אלי ברגר	שיעור	מבוא למדעי המחשב	סמסטר א'
1. א', 18-20		2		תרגיל		

\*במספר קורס 210.1720 – 4 נ"ז (במסלול חד חוגי מתמטיקה טהורה ובמסלול דו חוגי כשהחוג השני הוא החוג לכלכלה או החוג לביולוגיה. במספר קורס 210.1721 – 5 נ"ז (במסלול חד חוגי מתמטיקה עם לימודי מחשב).

## תכנות מונחה עצמים , 210.1726

קדם: מבוא למדעי המחשב (210.1720/210.1721)

הקורס הינו קורס של החוג למדעי המחשב.

הרישום של תלמידי החוג למתמטיקה ייעשה לפי מספר קורס של החוג למתמטיקה.

להלן פרטי הקורס:

מבוא לפרדיגמה של תכנות מונחה עצמים הן מבחינה תיאורטית והן מבחינה מעשית. היכרות מעמיקה עם שפת התכנות ++C כדוגמא לפרדיגמה. נושאים: מבוא מחלקות הפשטת נתונים והחבאת מידע הורשה רב-צורתיות העמסת יתר תבניות קלט-פלט חריגים שימוש בתבניות סטנדרטיות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-19 א',	4	4	פרופ' דן פלדמן	שיעור	תכנות מונחה עצמים	סמסטר ב'
ב', 14-16		2		תרגיל*		
ד', 08-10						

\*יש לבחור תרגיל אחד

### אלגברה מודרנית א', 210.2100

**קדם:** אלגברה ליניארית א' (210.1215)

**צמוד:** אלגברה ליניארית ב' (210.1250)

חבורות: תכונות בסיסיות, משפט לגרנז'. חבורות ציקליות, תתי חבורות וחבורות מנה. פעולת חבורה על קבוצה. חוגים ושדות: תכונות בסיסיות, חוגי פולינומים ומטריצות, חוגים קומוטטיביים. תחומי שלמות. אידיאלים ראשיים. חוגים אויסקלידים, חוגים ראשיים ופירוק יחיד לגורמים. חוגי מנה. הרחבה אלגברית של שדה. שדה פיצול. שדות סופיים. נושאים נוספים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16 + ב', 14-16 + ד', 16-18	5	4	פרופ' ולדימיר חנינץ	שיעור	אלגברה מודרנית א'	סמסטר א'
1. 16-18, ד'		2		תרגיל		
12-14 + ג', 10-12 + ה', 08-10	5	4	ד"ר אורן בן בסט	שיעור	אלגברה מודרנית א'	סמסטר ב'
1. 08-10, ג'		2		תרגיל		

### חשבון אינפיניטסימלי ג', 210.2115

**קדם:** אינפי ב' (210.1150) אלגברה ליניארית ב' (210.1250)

רציפות ודיפרנציאביליות של פונקציות של מספר משתנים. נגזרות חלקיות ומכוונות. אקסטרמום בכמה משתנים. משפט הפונקציות הסתומות וההפוכות. שיטת כופלי לגרנז'. אינטגרלים מסילתיים. שדות משמרים. אינטגרציה בכמה משתנים. החלפת משתנים באינטגרציה. אינטגרציה על משטחים. משפטי גרין, גאוס וסטוקס.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
18-20 + ב', 16-18 + ד', 18-20	5	4	פרופ' תאופיק מנסור	שיעור	אינפי ג'	סמסטר א'
1. 18-20, ב'		2		תרגיל		
10-12 + ב', 12-14 + ה', 08-10	5	4	פרופ' תאופיק מנסור	שיעור	אינפי ג'	סמסטר ב'
1. 08-10, ב'		2		תרגיל		

### משד"פ, 210.2125

**קדם:** אינפי ב' (210.1150) אלגברה ליניארית ב' (210.1250)

**צמוד:** אינפי ג' (210.2115)

מיון משוואות דיפרנציאליות רגילות, משפטי קיום ויחידות, פתרון משוואות מסדר ראשון, משוואות ומערכות ליניאריות, פתרון משוואות ומערכות עם מקדמים קבועים, פתרון בעזרת טורים, יציבות הפתרונות, מערכות שטורם ליוביל.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10 + ב', 10-12 + ה', 08-10	5	4	פרופ' תאופיק מנסור	שיעור	משד"פ	סמסטר א'
1. 08-10, ב'		2		תרגיל		
18-20 + ב', 16-18 + ד', 16-18	5	4	פרופ' תאופיק מנסור	שיעור	משד"פ	סמסטר ב'
1. 16-18, ד'		2		תרגיל		

### פונקציות מרוכבות , 210.2130

**קדם:** אינפיי ג' (210.2115)

פונקציות אנליטיות והרמוניות, משואות קושי-רימן, משפט קושי, נוסחאות קושי ושימושיהן, משפט ליוביל, תכונת הממוצע, פיתוח לטור טיילור וטור לורן, מיון נקודות סינגולריות מבודדות, משפט השארית, עקרון הארגומנט, משפט רושה, משפט ההעתקה הפתוחה, עקרון המקסימום, טנספורמציות מביוס, הלמה של שוורץ, מבוא להעתקות קונפורמיות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-11, ד'	4	3	פרופ' דוד בלנק	שיעור	פונקציות מרוכבות	סמסטר א'
12-14, ד'.1		2		תרגיל		
16-19, א'	4	3	ד"ר פרול זפולסקי	שיעור	פונקציות מרוכבות	סמסטר ב'
10-12, ה'.1		2		תרגיל		

### הסתברות וסטטיסטיקה , 210.2135

**קדם:** אינפיי ב' (210.1150) אלגברה ליניארית א' (210.1215) מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

מושגים בסיסיים: הסתברות ושכיחות מרחב הסתברות. קומבינטוריקה: חלוקות צירופים ותמורות הבינום. הסתברות מותנית אי-תלות. סיגמה-אלגבראות ומידות הסתברות כלליות. משתנים מקריים: התפלגות וצפיפות תוחלת ושונות אי-שוויון צ'בישב ההתפלגות הבינומית. התפלגות פואסון ההתפלגות הנורמאלית. למות בורל-קנטלי. חוקי המספרים הגדולים משפט הגבול המרכזי. סטטיסטיקה מתמטית.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-17, ה'	4	3	פרופ' רפי יוסטר	שיעור	הסתברות וסטטיסטיקה	סמסטר ב'
18-20, ה'.1		2		תרגיל		

### מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות , 210.2520

**קדם:** מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

השוואת עצמות: שקילות עצמה, משפט קנטור ברנשטיין, חשבון עצמות. אכסיומת הבחירה. הלמה של צורן ושימושיה. קבוצות סדורות היטב. אורדינלים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16, ה'	3	2	פרופ' אלק וינשטיין	שיעור	מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות	סמסטר א'
12-14, א'.1		2		תרגיל		
8-10, ה'	3	2	פרופ' אלי ברגר	שיעור	מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות	סמסטר ב'
10-12, ב'.1		2		תרגיל		

### טופולוגיה, 210.2525

**קדם:** אינפי' ב' (210.1150) מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות (210.2520)

מרחבים מטריים: קבוצות פתוחות וסגורות במרחב מטרי, סדרות, פונקציות רציפות, שקילות מטריקות. מרחבים טופולוגיים: התכנסות, רציפות, הומיאומורפיזם, פנים, סגור ושפה של תת-קבוצה, השוואת טופולגיות, תת-מרחב, בסיסים ותתי בסיסים, אקסיומות מניה, תכונות הפרדה, קשירות. רשתות. בניית טופולוגיות: מרחבי מכפלה ומנה. קומפקטיות: קומפקטיות סדרתית, מרחבים מטריים קומפקטיים, משפט היינה בורל, משפט טיכונוף, מרחבים קומפקטיים מקומית.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16 + ב', 12-14 + ה', 16-18	4-5	4	ד"ר פרול זפולסקי	שיעור	טופולוגיה	סמסטר א'
16-18 .1		2		תרגיל		
14-16 + ב', 14-16 + ד', 18-20	4-5	4	ד"ר אוריה פירסט	שיעור	טופולוגיה	סמסטר ב'
18-20 .1		2		תרגיל		

\*במספר קורס 210.2525 – 5 נ"ז (כקורס חובה). במספר קורס 210.2625 – 4 נ"ז (כקורס בחירה).

### אנליזה נומרית, 210.2750

**קדם:** אינפי' ב' (210.1150) אלגברה ליניארית א' (210.1215) מבוא למדעי המחשב (210.1720)

מבוא: שימושים שונים של חישוב נומרי. ייצוג מספרים במחשב, יציבות נומרית ושיטות חישוב. שיטות לפתרון משוואות: שיטת החציה, שיטת נקודת השבת, שיטת ניוטון, שיטת גיאומטריות. סדר התכנסות של שיטה. אינטרפולציה על ידי פולינומים, שיטת לגרנז', ניוטון והרמיט. חסימת שגיאות. פונקציות ספליין והפולינומים של ברנשטיין. גזירה ואינטגרציה נומרית. אלגברה נומרית: מציאת ערכים עצמיים, פתרון מערכת משוואות בשיטת יעקובי ושיטת גאוס – זיידל.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
15-18 א',	3	3	פרופ' לאה אפשטיין	שיעור	אנליזה נומרית	סמסטר א'

### מבני נתונים, 210.2770

**קדם:** מתמטיקה דיסקרטית (210.1515) תכנות מונחה עצמים (210.1726)

הקורס הינו קורס של החוג למדעי המחשב.  
הרישום של תלמידי החוג למתמטיקה ייעשה לפי מספר קורס של החוג למתמטיקה כפי שמופיע כאן.  
להלן פרטי הקורס:

הקורס יכסה מבני נתונים בסיסיים ומתקדמים תוך שימת דגש על תכנון יעיל מבחינת זמן ומקום הוכחות נכונות ומימוש בשפת סי++ . הגדרות של סיבוכיות זמן ומקום מערכים ורשימות עצים בינאריים בעיית המילון: עצי חיפוש. ערבול תור עדיפויות וערמות קבוצות זרות מבני נתונים לגרפים ושיטות מיון.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
12-14 + ב', 14-16 + ה', 14-16	5	4	ד"ר גיא אבני	שיעור	מבני נתונים	סמסטר א'
14-16 .1		2		תרגיל*		
14-16 .2						
12-14 + ג', 10-12 + ה', 12-14	5	4	פרופ' מורן פלדמן	שיעור	מבני נתונים	סמסטר ב'
12-14 .1		2		תרגיל*		
14-16 .2						

\*יש לבחור תרגיל אחד

**תכנון וניתוח אלגוריתמים , 210.2790**  
**קדם:** מבני נתונים (210.2770)

הקורס הינו קורס של החוג למדעי המחשב.  
הרישום של תלמידי החוג למתמטיקה ייעשה לפי מספר קורס של החוג למתמטיקה כפי שמופיע כאן.  
להלן פרטי הקורס:

הקורס יכלול אלגוריתמים דטרמיניסטיים לבעיות קלאסיות תוך שימת דגש על והוכחת נכונות וסיבוכיות. בעיית החציון דוגמאות שונות של תכנון דינמי אלגוריתמים לסריקה של גרפים קשירות מסלולים קצרים ביותר עץ פורש מינימלי זרימה ברשתות ושימושים לזרימה משפט מנגר. פעולות אלגבריות בסיסיות טרנספורם פוריה הכפלת מטריצות בעיות של מחרוזות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16 + ב', 16-18 ה',	5	4	פרופ' מורן פלדמן	שיעור	תכנון וניתוח אלגוריתמים	סמסטר א'
18-20 א'. 1		2		תרגיל*		
16-18 ד'. 2						
16-18 + א', 14-16 ד',	5	4	פרופ' אלק וינשטיין	שיעור	תכנון וניתוח אלגוריתמים	סמסטר ב'
12-14 ד'. 1		2		תרגיל*		
14-16 ה'. 2						

\*יש לבחור תרגיל אחד

**מבוא לאנליזה פונקציונלית , 210.3005**  
**קדם:** אינפי' ג' (210.2115) טופולוגיה (210.2525)

מבוא למרחבי מידה מידה חיצונית ומידת לבג משפטי התכנסות. מרחבי בנד: המרחב הצמוד ומשפט האן-בנד משפט ההעתקה הפתוחה מרחבי הילברט מערכות אורתונורמליות, המערכת הטריגונומטרית.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10 + א', 10-12 ג',	5	4	ד"ר עמי ויסלטר	שיעור	מבוא לאנליזה פונקציונלית	סמסטר א'
08-10 א'. 1		2		תרגיל		
14-16 + ב', 10-12 ד',	5	4	ד"ר אדם דור און	שיעור	מבוא לאנליזה פונקציונלית	סמסטר ב'
08-10 ב'. 1		2		תרגיל		

**אלגברה מודרנית ב' , 210.3010**  
**קדם:** אלגברה מודרנית א' (210.2100)

השלמות בתורת החבורות: חבורות פתירות ונילפוטנטיות, סדרה מרכזית ונגזרת; משפטי Sylow. הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטיות של שדות; אי-פריקות פולינומים: קריטריון אייזנשטיין; שדות פיצול; סגור אלגברי; הרחבות נורמליות וספרביליות; נורמה ועקבה; אוטומורפיזמים ושדות שבת; חבורות גלואה והמשפט היסודי של תורת גלואה; פתרון משוואות אלגבריות על ידי הוצאת שורשים; בניית בסרגל ומחוגה; שורשי יחידה ופולינומים ציקלוטומיים; פונקציות סימטריות; שדות סופיים ושימושים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10 + א', 10-12 ד',	5	4	ד"ר ספי לדקני	שיעור	אלגברה מודרנית ב'	סמסטר ב'
12-14 א'. 1		2		תרגיל		

**נושאים נבחרים בגיאומטריה, 210.3015**  
**קדם:** אינפיי ג' (210.2115), טופולוגיה (210.2525)

טרנספורמציות גיאומטריות. מרחבים איקלידיים, אפיניים ופרוייקטיביים. גיאומטריה היפרבולית וספירית. גיאומטריה דיפרנציאלית של עקומים חלקים: אורך מסילה, משיק, מישור ומעגל נושק, עקמומיות, פיתול, מערכת פרנה, משפט פרנה. גיאומטריה דיפרנציאלית קלאסית של משטחים משוכנים במרחב: פרמטריזציות, מישור משיק, ניצב, התבניות היסודיות, עקמומיות גיאודסית, נורמאלית, וגאוסיאנית. עקומים במשטח, גיאודסים. ה-Theorema Egregium, משפט גאוס-בונה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
10-12, 12-14 + ד', ב'	4	4	פרופ' דוד בלנק	שיעור	נושאים נבחרים בגיאומטריה	סמסטר ב'

## קורסי בחירה

### סמסטר א'

**אלגוריתמים לבעיות תזמון, 210.3167**  
**קדם:** תכנון וניתוח אלגוריתמים (210.2790)

הקורס עוסק בבעיות תזמון, ובעיקר בעיות הניתנות לפתרון יעיל ופשוט, או לפתרון מקורב יעיל ופשוט. נושאי הקורס: מבוא שימושי ומדדים; בעיות עזר באופטימיזציה קומבינטורית; שיטות אלגוריתמיות לתזמון; בעיות במכונה אחת עם מאפיינים שונים (זמני התחלה, זמני סיום, משקלים, ועוד), תלות בין משימות ואפשרות הקדמת משימות; בעיות על מכונות מרובות; משימות בעלות מספר חלקים; מודלים של מצבורי משימות ומודלים נוספים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-20, ד'	4	4	פרופ' לאה אפשטיין	שיעור	אלגוריתמים לבעיות תזמון	סמסטר א'

**קורס בסיס באלגברה, 210.3316**

**קדם:** אלגברה מודרנית א' (210.2100)

**הערה:** תלמידי תואר ראשון יכולים להירשם לקורס (כקורס בחירה) רק באישור המרצה.

1. חוגים ומודולים: פשוטות למחצה, סדרות מדויקות, פונקטורים Hom ומכפלה טנזורית. מודולים מעל חוגים ראשיים ומודולים בעלי אורך סופי. 2. יסודות של תורת ההצגות של חבורות סופיות כולל תורת הקראקטרים. 3. יסודות של אלגברה קומוטטיבית: אידיאלים ראשוניים, משפט הבסיס של הילברט, חוגי מנות, הרחבות שלמות משפט על נורמליזציה של נתר, משפט האפסים של הילברט, משפט קרול.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
18-20, 16-18 + ה', ב'	4	4	ד"ר אורן בן בסט	שיעור	קורס בסיס באלגברה	סמסטר א'



### מבוא לגיאומטריה אלגברית, 210.3335

**קדם:** אלגברה ליניארית ב' (210.1250), אלגברה מודרנית א' (210.2100)

אלגברה חילופית: אלגבראות מעל שדה, אידיאלים מקסימליים וראשוניים. יריעות אפניות: משפט האפסים של הילברט, טופולוגיית זריצקי, רכיבים אי-פריקים, תתי-יריעות סגורות, תתי-יריעות פתוחות ראשיות, מימד. יריעות כלליות ויריעות פרידות. יריעות פרוייקטיביות: חוגים מדורגים, אידיאלים מדורגים ותתי-יריעות סגורות, שלמות, העתקות נאותות. שקילות בי-רציונאלית. אם יותר זמן: חלקות, אגדים וקטוריים, ניפוח.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16 + ב', 14-16 + ד', 14-16	4	4	ד"ר אוריה פירסט	שיעור	מבוא לגיאומטריה אלגברית	סמסטר א'

### קורס בסיס בגיאומטריה וטופולוגיה, 210.3361

**קדם:** אינפי ג' (210.2115), טופולוגיה (210.2525), נושאים נבחרים בגיאומטריה (210.3015)

**הערה:** תלמידי תואר ראשון יכולים להירשם לקורס (כקורס בחירה) רק באישור המרצה.

יריעות: יריעות מופשטות ומשוכנות, חבורות מטריצות כדוגמאות ליריעה, המרחב המשיק והאגד המשיק, תבניות חלקות. משטחים: משטחים סימפליציאליים, טופולוגיים וחלקים. מציין אוילר, מיון המשטחים. גאומטריה: יריעות רימאניות. מרחבים אןברסאליים בעלי עקמומיות קבועה (ספירות, מרחבים אוקלידיים והיפרבוליים), איזומטריות ופעולות של חבורות. יריעות מנה. גאומטריה של משטחים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-18 + ב', 18-20 + ה', 16-18	4	4	ד"ר פרול זפולסקי	שיעור	קורס בסיס בגיאומטריה וטופולוגיה	סמסטר א'

### גיאומטריה של משטחים, 210.3378

**קדם:** אינפי ג' (210.2115)

הכרת מושג המשטח מאספקטים שונים: קומבינטורי, טופולוגי, אלגברי, ואנליטי, עם דגש על הגיאומטריה של המשטח. הנושאים יכללו: משטח רימאן, עקומים אלגבריים מישוריים, והמיון הגאומטרי (משפט האוניפורמיזציה).

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
12-14 + ב', 12-14 + ד', 12-14	4	4	פרופ' דוד בלנק	שיעור	גיאומטריה של משטחים	סמסטר א'

### אלגברות צביר, 210.3428

**קדם:** אלגברה מודרנית א' (210.2100)

אלגברות צביר הומצאו ע"י Fomin ו-Zelevinsky לפני כ-20 שנה. עד מהרה התבררו קשרים בין לתחומים שונים ומגוונים במתמטיקה. בקורס נסקור נושאים נבחרים בתורה של אלגברות צביר, ביניהם: מטריצות, קוויברים ומוטציות שלהם; מחלקות מוטציה, דוגמאות וקשר למשוואת מרקוב; אלגברות צביר עם ובלי מקדמים; צבירים ומשנתי צביר; תופעת Laurent ולמת הזחל; אלגברות צביר מטיפוס סופי ודיאגרמות דינקין; גרף ההחלפות והקשר לפיאונים; אלגברות צביר מטיפוס A ושילושים של מצולעים; אלגברות צביר ממשטחים: קשתות, שילושים, פליפ ובניות של קוויברים; מיון מחלקות המוטציה הסופיות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
10-12 + ג', 10-12 + ה', 10-12	4	4	ד"ר ספי לדקני	שיעור	אלגברות צביר	סמסטר א'

### תורת המידה, 210.3614

**קדם:** אינפי ב' (210.1150), מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות (210.2520)

אלגבראות וסיגמא-אלגבראות של קבוצות, קבוצות בורל, קבוצות מדידות לבג ומידת לבג על הישר, מרחבי מידה, מידות רגולריות, פונקציות מדידות, אינטגרל לבג והקשר לאינטגרל רימן, מרחבי מכפלה ומשפט פוביני, מידות מסומנות ומידות מרוכבות, סדרות של פונקציות מדידות וסוגי התכנסות, משפט ההצגה של ריס, משפט רדון ניקודים ונגזרת רדון ניקודים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-18, א', 16-18, ג'	4	4	פרופ' אלי ברגר	שיעור	תורת המידה	סמסטר א'

## סמסטר ב'

### מימוש אלגוריתמים בתוכנה, 210.3169

**קדם:** מבני נתונים (210.2770)

מטרת הקורס היא להמחיש את הפן המעשי של תכנון אלגוריתמים ומימושם. כל סטודנט יקבל בעיית אופטימיזציה קומבינטורית (למשל בעית תזמון, בעית אריזה או בעיה בגרפים) ויממש מספר יוריסטיקות לפתרונה. המימוש כולל תכנון אלגוריתמים, תכנותם בשפה עילית, בדיקת התוכנה על-ידי קלטים שונים והשוואת ביצועי האלגוריתמים השונים לאותה בעיה. הקורס יכלול מספר מפגשים קבוצתיים פרונטאליים בתחילת הסמסטר ופגישות מעקב פרטניות בהמשך.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-20, א'	4	4	פרופ' לאה אפשטיין	שיעור	מימוש אלגוריתמים בתוכנה	סמסטר ב'

### נושאים בפיזיקה למתמטיקאים, 210.3248

**קדם:** אינפי ב' (210.1150), אלגברה ליניארית ב' (210.1250), משד"פ (210.2125)

**הקורס יועבר באנגלית.** הקורס יעסוק בנושאים נבחרים במכניקה, חשמל וגלים, ובפיזיקה המודרנית, ובמיוחד כיצד כלים הנלמדים בתואר ראשון למתמטיקה משמשים בהם. בקורס נלמד ונתרגל איך פונקציות וגרפים, סקלרים ווקטורים, נגזרות ואינטגרלים, ומשוואות דיפרנציאליות ובעיות ערכים עצמיים משמשים לתיאור חוקי טבע ותופעות פיזיקאליות. נעסוק, למשל, בכוחות ומסלולי תנועה קלאסיים, בתהליכי גידול ודעיכה רדיואקטיביים, וברמות אנרגיה בדידות בעולם הקוונטי. **לא נדרשים קורסי קדם בפיזיקה.**

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-20, ב'	4	4	פרופ' אופיר אלון	שיעור	נושאים בפיזיקה למתמטיקאים	סמסטר ב'

**אלגברה מודרנית ב', 210.3305**  
**קדם:** אלגברה מודרנית א' (210.2100)

השלמות בתורת החבורות: חבורות פתירות ונילפוטנטיות, סדרה מרכזית ונגזרת; משפט Sylow. הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטיות של שדות; אי-פריקות פולינומים: קריטריון אייזנשטיין; שדות פיצול; סגור אלגברי; הרחבות נורמליות וספרביליות; נורמה ועקבה; אוטומורפיזמים ושדות שבת; חבורות גלואה והמשפט היסודי של תורת גלואה; פתרון משוואות אלגבריות על ידי הוצאת שורשים; בניית בסרגל ומחוגה; שורשי יחידה ופולינומים ציקלוטומיים; פונקציות סימטריות; שדות סופיים ושימושים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10, ד' + 10-12, א'	5	4	ד"ר ספי לדקני	שיעור	אלגברה מודרנית ב'	סמסטר ב'
12-14, א'.1		2		תרגיל		

**תורת המספרים, 210.3308**

**קדם:** אינפי א' (210.1115), אלגברה ליניארית א' (210.1215), מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

חליקות. מספרים ראשוניים. קונגרואנציות. משפט פרמה, אוילר ווילסון. משפט השאריות הסיני. שורשים פרימיטיביים. שאריות ריבועיות. חוק ההדדיות של גאוס. תבניות ריבועיות. משוואות דיאופנטיות. שברים משולבים. התפלגות ראשוניים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
12-14, ה' + 10-12, ג'	4	4	ד"ר נדב ישע	שיעור	תורת המספרים	סמסטר ב'

**אלגבראות לי, 210.3319**

**קדם:** אלגברה מודרנית א' (210.2100)

אלגבראות לי נילפוטנטיות ופתירות – משפט אנגל ומשפט לי. תבנית קילינג. מיון אלגבראות פשוטות למחצה. תת-אלגברת קרטאן ומערכות שורשים. הצגות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-18, ד' + 14-16, ב'	4	4	פרופ' ולדימיר חניץ	שיעור	אלגבראות לי	סמסטר ב'

**משוואות דיפרנציאליות חלקיות, 210.3400**

**קדם:** אינפי ג' (210.2115), משד"פ (210.2125)

משוואות מסדר ראשון. המיון והצורה הקנונית של משוואות מסדר שני. משוואת הגלים החד-מימדית. משוואת הגלים במימדים גבוהים. שיטות אנרגיה. משוואת החום. משוואת לפלס ופואסון. פונקציות הרמוניות. עקרון המקסימום. הפרדת משתנים ופיתוח לפי פונקציות עצמיות. פונקציית גרין.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
16-18, ה' + 16-18, ג'	4	4	ד"ר נדב ישע	שיעור	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	סמסטר ב'

### קורס בסיס באנליזה, 210.3593

**קדם:** פונקציות מרוכבות (210.2130), מבוא לאנליזה פונקציונלית (210.3005)  
**הערה:** תלמידי תואר ראשון יכולים להירשם לקורס (כקורס בחירה) רק באישור המרצה.

משפחות של אופרטורים חסומים: אופרטורים קומפקטיים, אופרטורים צמודים לעצמם והמשפט הספקטרלי לאופרטור קומפקטי וצמוד לעצמו, אופרטורי פרדהולם ודוגמאות. אנליזה הרמונית: טורי פוריה והתמרת פוריה בישר הממשי. פרקים באנליזה קלאסית ומד"ח. נושאים נוספים לבחירת המרצה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16, ב', 16-18+ ד', 14-16	4	4	ד"ר עמי ויסלטר	שיעור	קורס בסיס באנליזה	סמסטר ב'

### שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה, 210.3618

**קדם:** מתמטיקה דיסקרטית (210.1515), הסתברות וסטטיסטיקה (210.2135)

מבוא לשיטה ההסתברותית. לינאריות של תוחלות. עדכונים. שיטת המומנט השני. הלמה הלוקלית. אי-שווייני תלות. מרטינגלילים. התבנית של פואסון. גרפים מקריים. חסמים על הטיות גדולות.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
18-20, ג', 18-20+ ה', 18-20	4	4	פרופ' רפי יוסטר	שיעור	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	סמסטר ב'

## סדנאות

### סדנא – סדנא באלגברה, 210.2846

**קדם:** אלגברה ליניארית ב' (210.1250), מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

בסדנא נלמד כיצד להתאים עצמים מעולם האלגברה (מטריצות, פולינומים) לעצמים מעולם הקומבינטוריקה (כמו גרפים) ונחקר את התכונות שלהם. הרקע הנדרש הוא אלגברה ליניארית ומתמטיקה דיסקרטית. התלמידים יידרשו לעבודה עצמית (מודרכת) בפתרון בעיות והצגת הפתרונות בכתב ובכיתה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
08-10, א', 08-10	2	2	ד"ר ספי לדקני	סדנא	סדנא באלגברה	סמסטר ב'

## סמינרים

### סמינר במתמטיקה, 210.3847

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

סמינר בגיאומטריה דיסקרטית - 1. פוליגונים קמורים. 2. קמור ב 2D. 3. קמור ב 3D. 4. דיאגרמת וורונוי. 5. שימושים של דיאגרמת וורונוי. 6. חיפוש בחלוקות מישוריות. 7. חתכי כריך. 8. תכנון לינארי ב 2D. 9. תכנון לינארי ב 3D. 10. מציאת הפוליגונים הקטנים ביותר. 11. תכנון תנועה I. 12. תכנון תנועה II. רשימה ביבליוגרפית:

Edelsbrunner H. Algorithms in combinatorial geometry  
Mehlhorn K. Multi-dimensional searching and computational geometry  
O'Rourke J. Computational geometry in C

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
א', 18-20	2	2	פרופ' אלק וינשטיין	סמינר	סמינר במתמטיקה	סמסטר א'

### סמינר במתמטיקה, 210.3848

קדם: אלגברה מודרנית א' (210.2100)

הסמינר יעסוק באלגוריתמים תוך מתן דגש על אלגוריתמים אלגבריים. חלק מהחומר יועבר על ידי הסטודנטים בהנחיית המרצה.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
א', 14-16	2	2	פרופ' אלי ברגר	סמינר	סמינר במתמטיקה	סמסטר ב'