

עדכון אחרון: 20.10.25

ייתכנו שינויים
בקורסים - אנא עקבו
אחר ההודעות

שנת הלימודים תשפ"ו קורסים לתואר ראשון

קורסי חובה

חשבון אינפיניטסימלי א', 210.1115

קדם: אין

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

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	חשבון אינפיניטסימלי א'	שיעור	פרופ' יובל גנוסר	4	5	ד', 16-20
		תרגיל		2		א', 16-18

חשבון אינפיניטסימלי ב', 210.1150

קדם: אינפי א' (210.1115)

שיטות חישוב פונקציות קדומות, האינטגרל המסוים לפי רימן ותכונותיו, משפחות של פונקציות אינטגרליות, הקשר בין אינטגרלים מסוימים ובין פונקציות קדומות. אינטגרל לא אמיתי. טורי מספרים, סדרות וטורים של פונקציות, טורי חזקות. פונקציות של שני משתנים והנגזרות החלקיות שלהן. אם נספיק: טורי פוריה ושימושיהם.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	חשבון אינפיניטסימלי ב'	שיעור	פרופ' יובל גנוסר	4	5	א', 16-18 + ד', 14-16
		תרגיל		2		א', 18-20

אלגברה ליניארית א', 210.1215

קדם: אין

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

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	אלגברה ליניארית א'	שיעור	פרופ' אנה מלניקוב	4	5	ג', 10-12 + ד', 10-12
		תרגיל		2		ג', 12-14

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.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	אלגברה ליניארית ב'	שיעור	פרופ' אנטון חורשקין	4	5	א', 14-16 + ד', 16-18
		תרגיל		2		ד', 18-20

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 אורתוגונאליות, מכפלה וקטורית. גיאומטריית הדמיון, הגיאומטריה האפינית והפרויקטיבית. שניויות במישור ובמרחב ומיון. נושאים נוספים (ככל שיאפשר הזמן): הגיאומטריה הספירית וההיפרבולית.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	גיאומטריה אנליטית	שיעור	פרופ' אנה מלניקוב	4	5	א', 12-14 + ד', 10-12
		תרגיל		2		ד', 08-10

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.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	מתמטיקה דיסקרטית	שיעור	ד"ר פרול זפולסקי	4	5	א', 12-14 + ד', 16-18
		תרגיל		2		ד', 08-10
סמסטר ב'*	מתמטיקה דיסקרטית	שיעור	פרופ' אלק ויינשטיין	4	5	א', 14-16 + ד', 18-20
		תרגיל		2		ד', 16-18

* הקורס "מתמטיקה דיסקרטית" בסמסטר ב', תשפ"ו שייך לתוכנית קודקוד. תלמידי החוג אשר יהיו מעוניינים להירשם לקורס יתבקשו לפנות במייל למזכירות החוג (למיכל) לבקשת אישור.

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 למהדר. מחרוזות ומערכים. מצביעים. רשומות. קבצים. רקורסיה.

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

במספר קורס 210.1720 – 4 נ"ז במסלול חד חוגי מתמטיקה טהורה. 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)

מתודולוגיה של תכנות מונחה עצמים: אובייקטים פרטיים וציבוריים, מחלקות, ירושה, ממשקים, בנאים. יישום מבני נתונים בסיסיים בעזרת תכנות מונחה עצמים: רשימות, תורים, מחסניות, עצים. הקורס יועבר בשפת התכנות JAVA ויילמדו גם הנושאים הבאים: הספרייה הסטנדרטית, עבודה עם קבצים, בקרת שגיאות, ממשקים גרפיים.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	תכנות מונחה עצמים	שיעור ותרגיל	פרופ' רפי יוסטר	4	4	ה', 16-20

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 אויילדיים, חוגים ראשיים ופירוק יחיד לגורמים. חוגי מנה. הרחבה אלגברית של שדה. שדה פיצול. שדות סופיים. נושאים נוספים.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	אלגברה מודרנית א'	שיעור	ד"ר ספי לדקני	4	5	ב', 16-18 + ה', 14-16
		תרגיל		2		ב', 18-20

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.

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

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. התמרת לפלס ומשוואות דיפרנציאליות רגילות.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	משד"פ	שיעור	פרופ' אורן בן בסט	4	5	א', 14-16 + ה', 16-18
		תרגיל		2		ה', 18-20

פונקציות מרוכבות, 210.2130, 210.2129

קדם: אלגברה ליניארית א' (210.1215), אינפי' ב' (210.1150)

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 מביס, הלמה של שורץ, מבוא להעתקות קונפורמיות.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	פונקציות מרוכבות	שיעור	ד"ר אדם דור און	4	4-5*	א', 10-12 + ד', 12-14
		תרגיל		2		ב', 12-14

*במספר קורס 210.2129 – 5 נ"ז במסלול חד חוגי מתמטיקה טהורה. במספר קורס 210.2130 – 4 נ"ז במסלול חד חוגי מתמטיקה עם לימודי מחשב ובמסלול דו חוגי.

210.2136, PROBABILITY (קורס חובה במקום הקורס "הסתברות וסטטיסטיקה" אשר יילמד במסגרת החוג לסטטיסטיקה)

קדם: אינפי' ב' (210.1150), אלגברה ליניארית א' (210.1215), מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

יפורסם בהמשך. הקורס יועבר בשפה האנגלית.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	PROBABILITY		פרופ' אורי דוידוב	4	4	א', 09-14

מכניקה, 210.2400 (מתייחס לקורס 231.1400 בחוג לפיזיקה)

הקניית חשיבה פיזיקאלית, ניתוח בעיות וניסוחם בכלים כמותיים, ידע בסיסי בפיזיקה הד חובות הקורס והערכת הסטודנטים: בחינה מסכמת (80% מהציון הסופי) תרגילי בית שבועיים (20% והגשה כתנאי לגישה לבחינה).

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	מכניקה	שיעור	פרופ' גלעד ליפשיץ	5	6	ב', 10-12 + ג', 14-17
		תרגיל		2		ב', 12-14

חשמל ומגנטיות, 210.2405 (מתייחס לקורס 231.1405 בחוג לפיזיקה)

הקניית חשיבה פיזיקאלית, ניתוח בעיות וניסוחם בכלים כמותיים, ידע בסיסי בפיזיקה הד חובות הקורס והערכת הסטודנטים: בחינה מסכמת (80% מהציון הסופי) תרגילי בית שבועיים (20% והגשה כתנאי לגישה לבחינה).

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	חשמל ומגנטיות	שיעור	ד"ר גונן גולני	4	5	ב', 10-12 + ד', 10-12
		תרגיל		2		ב', 14-16

מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות, 210.2520

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

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

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות	שיעור	פרופ' קובי פתר (פטרזייל)	2	3	ד', 16-18
		תרגיל		2		ד', 18-20

טופולוגיה, 210.2525, 210.2625

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 טופולוגיות, תת-מרחב, בסיסים ותתי בסיסים, אקסיומות מניה, תכונות הפרדה, קשירות. רשתות. בניות טופולוגיות: מרחבי מכפלה ומנה. קומפקטיות: קומפקטיות סדרתיות, מרחבים מטריים קומפקטיים, משפט היינה בורל, משפט טיכונוף, מרחבים קומפקטיים מקומית.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
14-16, א' + 16-18, ה'	4-5*	4	פרופ' אורן בן בסט	שיעור	טופולוגיה	סמסטר ב'
18-20, א'		2		תרגיל		

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

אנליזה נומרית, 210.2749, 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 ושגיאות חישוב. שיטות לפתרון משוואות: שיטת החציה, שיטת נקודת השבת, שיטת ניוטון, שיטות 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
08-12, ב'	3-4*	4	פרופ' תאופיק מנסור	שיעור	אנליזה נומרית	סמסטר א'

*במספר קורס 210.2750 – 4 נ"ז במסלול חד חוגי מתמטיקה טהורה. במספר קורס 210.2749 – 3 נ"ז במסלול חד חוגי מתמטיקה עם לימודי מחשב.

מבני נתונים, 210.2770

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

מבוא לניתוח אלגוריתמים; מבני נתונים מופשטים; מבני נתונים בסיסיים; עצי חיפוש בינאריים ועצים מאוזנים מסוגים שונים; האש; תורי עדיפויות וערימות; אלגוריתמי מיון ולמציאת ערכי מיקום; מבנה נתונים לקבוצות זרות; מבני נתונים מתקדמים.

זמנים	נ"ז	שעות	מרצה	סוג	שם הקורס	סמסטר
10-14, ד'	5	4	פרופ' אלי ברגר	שיעור	מבני נתונים	סמסטר א'
12-14, ב'		2		תרגיל		

תכנון וניתוח אלגוריתמים, 210.2790

קדם: מבני נתונים (210.2770)

הוכחות נכונות של אלגוריתמים. שיטות לתכנון אלגוריתמים. אלגוריתמים בגרפים: חיפוש לרוחב, חיפוש לעומק, מיון טופולוגי, רכיבי קשירות חזקה, עצים פורשים מינימליים, מרחקים קצרים ביותר (ממקור יחיד ובין כל הזוגות), זרימה ברשתות ושימושיה. אלגוריתמים אלגבריים. מבוא לסיבוכיות.

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

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

מידת לבג בישר, אינטגרל לבג, פונקציות מדידות ואינטגרליות ומשפטי התכנסות. מרחבים נורמיים, מרחבי בנך ומרחבי הילברט. מרחבי L_p ושלמותם. בסיסים אורתונורמלים. העתקות ופונקציונאלים לינארים חסומים, המרחב הדואלי, המשפט הקטן של ריס, אנליזת פוריה על המעגל: מערכות טרנזפורמטריות, קונבולוציה, התכנסות ב L^2 והתכנסות נקודתית. עקרון החסימות במידה שווה.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	מבוא לאנליזה פונקציונלית	שיעור	ד"ר עמי ויסלטר	4	5	ג', 10-12 + ד', 08-10
		תרגיל		2		ג', 08-10

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.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	אלגברה מודרנית ב'	שיעור	ד"ר ספי לדקני	4	5	א', 08-10 + ד', 08-10
		תרגיל		2		ד', 14-16

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

טרנספורמציות גיאומטריות. מרחבים איקלידיים, אפיניים ופרויקטיביים. 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.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	נושאים נבחרים בגיאומטריה	שיעור	ד"ר פרול זפולסקי	4	4	ד', 14-18

קורסי בחירה

סמסטר א'

פולינומי קוקסטר, 210.3017

קדם: אלגברה לינארית ב' (210.1250)

הקורס עוסק בפולינומי קוקסטר ובקשרים שלהם לחבורות קוקסטר, גרפים ואלגבראות לי. נלמד כיצד תבנית בילינארית לא מנוונת מאפשרת להגדיר טרנספורמציות קוקסטר ונחקור את הפולינום האופייני שלה – פולינום קוקסטר. נשתמש בבנייה זו כדי להרחיב את ההגדרה גם לעצמים קומבינטוריים, כגון גרפים מכוונים וקבוצות סדורות חלקית ונבחן כיצד תכונותיהם הקומבינטוריות משתקפות בפולינום. נשווה זאת להגדרה של איבר קוקסטר כמכפלה של שיקופים. בהתאם לרקע המשתתפים, נדון גם בקשרים לתורת ההצגות ולחבורות ונציג שיטות לחישוב הפולינום.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	פולינומי קוקסטר	שיעור	ד"ר ספי לדקני	4	4	ב', 18-20 + ה', 12-14

אלגוריתמים קומבינטוריים, 210.3160

קדם: אלגברה לינארית ב' (210.1250), חשבון אינפיניטסימלי ג' (210.2115)

בקורס ילמדו הנושאים הבאים: 1. בעיות תכנון לינארי. 2. עצים ומסלולים. 3. אופטימליזציה. 4. בעיות זרימה. בעלות מינימלית. 5. זיווג אופטימלי. 6. אינטגרליות ופאונים. 7. מטרוידים. הציון הסופי יורכב מציוני שתי עבודות.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	אלגוריתמים קומבינטוריים	שיעור	פרופ' אלק וינשטיין	4	4	א', 16-18 + ה', 18-20

210.3170, PROJECT IN APPLIED MATHEMATICS-PART A

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

The course deals with mathematical aspects related to problems in modern biology and methods arising from the analysis of molecular biological sequences. The approach to the material will be mathematical and algorithmic, in the sense that the computational aspects of the various problems will be studied (complexity, approximations, heuristics and applications). The students will choose a project that will require them to study the key question, and develop a method to solve the problem, and finally software that implements the solution in some mathematical programming language such as Python, Maple, Matlab or similar. At the end of the project, the students will present a presentation describing the problem, the progress during the year, the final results and the conclusions. The course is annual and consisting of two courses: A course in the first semester which is part A and a course in the second semester which is part B. It is not possible to study only one of the courses (parts). In order to receive a grade in the course, students are required to study both courses, throughout the entire academic year.

הקורס יועבר באנגלית.

הקורס עוסק בהיבטים מתמטיים הקשורים לבעיות בביוכימיה מודרנית ושיטות הנובעות מניתוח רצפים ביולוגיים מולקולריים. הגישה לחומר תהיה מתמטית ואלגוריתמית, כלומר ילמדו ההיבטים החישוביים של הבעיות השונות (סבוכיות, קירובים, היוריסטיות ויישומים). הסטודנטים יבחרו פרויקט שידרוש מהם ללמוד את שאלת המפתח, ולפתח שיטה לפתרון הבעיה, ולבסוף תוכנה המממשת את הפתרון בשפת תכנות מתמטית כלשהי כגון Python, Maple, Matlab או דומים.

בסיום הפרויקט יציגו התלמידים מצגת המתארת את הבעיה, ההתקדמות במהלך השנה, התוצאות הסופיות והמסקנות.

הקורס הינו שנתי ומורכב משני קורסים – קורס בסמסטר א' שמהווה חלק א' וקורס בסמסטר ב' שמהווה חלק ב'. לא ניתן ללמוד את אחד מהקורסים (החלקים) בלבד. לקבלת ציון בקורס השנתי הסטודנטים נדרשים ללמוד את שני הקורסים, לאורך כל שנת הלימודים תשפ"ה.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	PROJECT IN APPLIED MATHEMATICS-PART A	שיעור	פרופ' שגיא שניר	2	2	ה', 14-16

לוגיקה ותורת המודלים, 210.3392
קדם: אלגברה מודרנית א' (210.2100)

זהו קורס יסודי בלוגיקה עם דגש על תורת המודלים. הקורס יכסה בין השאר, בהתאם להספק: סיגנטורה, מבנה ותת מבנה. מבנה נוצר סופית, איזומורפיזם של מבנים, צמצום (רדוקט) והעשרה של מבנים. הגדרת שפה: שמות עצם ונוסחאות. מבנה מספק נוסחה, קבוצות גדירות. משפט על איזומורפיזם של מבנים, שקילות אלמנטרית והרחבות אלמנטריות. מסנן (פילטר) ועל מסנן (אולטרה פילטר), משפט לוס. משפט הקומפקטיות ומסקנות. תורות שלמות, חילוף. כמתים: משפטים כלליים ודוגמאות של חילוף כמתים במתמטיקה. לפי ההספק, הקורס יכסה גם נושאים נוספים.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	לוגיקה ותורת המודלים	שיעור	פרופ' קובי פתר (פטרזייל)	4	4	ה', 10-12 + ה', 14-16

LIE GROUPS AND LIE ALGEBRA, 210.3016
קדם: אינפי ג' (210.2100), אלגברה מודרנית א' (210.2100)

Subjects include:

• Group actions on sets, orbits, and stabilizers. • Lie group actions on manifolds; homogeneous spaces. • Lie algebras and the exponential map. • Simply connected Lie groups and homomorphisms. • Universal enveloping algebras and the PBW theorem. • Representations of SU_2 .

הקורס יועבר באנגלית.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	LIE GROUPS AND LIE ALGEBRA	שיעור	פרופ' אנטון חורושקין	4	4	א', 18-20 + ה', 16-18

מערכות דינמיות בביולוגיה, 210.3667 (קורס 231.3003 בחוג לפיזיקה)
קדם: אלגברה לינארית ב' (210.1250), משוואות דיפרנציאליות רגילות (210.2125), מבוא למדעי המחשב (210.1720/210.1721)

נושאי הקורס: 1. מערכות במימד אחד: מושגי יסוד בדינמיקה לא לינארית והדגמתם בעזרת מד"ר (יציבות ואי-יציבות לינארית של נקודות שבת, אגני משיכה, bifurcation saddle-node). 2. מערכות בשני מימדים: שדות וקטורים, nullclines, limit cycles, אנליזה לינארית. מודל FitzHugh-Nagumo, מודל Volterra Lotka, יציבות של יריעות, Homoclinic/Heteroclinic Trajectories, סיווג ואיפיון של הסתעפויות (Bifurcation), הסתעפויות סופר-קריטיות ותת-קריטיות וההקבלה למעברי פאזה מסוג ראשון ושני, הסתעפויות גלובליות (הומוקליניות והטרופליניות). 3. מערכות ב-3 מימדים ויותר: מודל Hodgkin-Huxley. ריבוי פתרונות לא-יציבים ודינמיקה כאוטית (משוואה לוגיסטית של May ו/או משוואות לורנץ), מושך מוזר (strange attractor). 4. מערכות לא-לינאריות מרחביות המתוארות על ידי מד"ח: מודל הודג'קין האקסלי מרחבי. מודל טוירינג לתבניות. דוגמאות להופעת תבניות מרחביות כגון: גלים ברקמות לב ובתאים, BZ, מודל קלר-סגל לכימוטקסיס, תבניות אקולוגיות.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	מערכות דינמיות בביולוגיה	שיעור	ד"ר מתן מוסל	4	4	ב', 12-14 + ד', 12-14

אלגוריתמים בגנומיקה חישובית למתמטיקאים, 210.3430 (משותף לקורס במחלקה לביולוגיה וביולוגיה אבולוציונית-223.3424)

בעקבות מהפכת המידע וההאצה האקספוננציאלית בכמויות ונגישות המידע הגנומי, שאלות מהותיות שלפני שנים מועטות נראו כבלתי ניתנות לפתרון, קיבלו דחיפה משמעותית וניצבות היום בחזית העולם המדעי והתעשייתי. במקביל עלו בעיות חישוביות חדשות הנוגעות לעיבוד יעיל של אותו מידע לצורך פתרון אותן שאלות מרכזיות. בפרט, מגפת הקורונה, החזירה לראש סדר היום שיטות אלגוריתמיות קלאסיות באבולוציה.

הקורס עוסק בנושאים אלגוריתמיים ושיטות העולות מבעיות בגנומיקה השוואתית העוסקות בניתוח רצפים ביולוגיים מולקולאריים. צורת הגישה אל החומר תהיה אלגוריתמית, משמע ילמדו ההיבטים החישוביים של הבעיות השונות (סיבוכיות, קירובים, יוריסטיקות ואפליקציות), אך דרך שיטות אלו יחשפו נושאי ליבה אקטואליים בגנומיקה. הנושאים השונים שילמדו יכללו: תכנון דינאמי, יסוד רצפים (sequence Alignment), הסקת מרחקים גנומיים, מודלים של התפתחות רצפים, בניית עצים פילוגנטיים, יישוב עץ גנים בעץ המינים (Gene tree/species tree reconciliation), סידור גנומי (genome rearrangement), חיזוי וקיפול רנא (RNA folding), אבולוציה של וירוסים.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	אלגוריתמים בגנומיקה השוואתית	שיעור	פרופ' שגיא שניר	3	3*	ה', 16-19

*תלמידי החוג למתמטיקה יהיו חייבים בפרויקט נוסף אשר יזכה אותם בנקודה נוספת.

סמסטר ב'

מודלים סטוכסטיים, 207.2320 (קורס בחוג לסטטיסטיקה)

שרשראות מרקוב: סיווג מצבי השרשרת, הילוכים מקריים, התלגויות גבוליות, שימושים, תהליכי הסתעפות. תהליכי ברנולי, תהליכי פואסון: דילול וסופפוזיציה. תהליכי קפיצה מרקוביים: קצבי מעבר, שרשרת משוכנת, תהליכי לידה ומוות, תוחלות זמני הגעה.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	מודלים סטוכסטיים	שיעור	פרופ' לירון רב-נר	4	4	ב', 14-18
		תרגיל		2		ג', 10-12

210.3171 ,PROJECT IN APPLIED MATHEMATICS-PART B

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515)

The course deals with mathematical aspects related to problems in modern biology and methods arising from the analysis of molecular biological sequences. The approach to the material will be mathematical and algorithmic, in the sense that the computational aspects of the various problems will be studied (complexity, approximations, heuristics and applications). The students will choose a project that will require them to study the key question, and develop a method to solve the problem, and finally software that implements the solution in some mathematical programming language such as Python, Maple, Matlab or similar. At the end of the project, the students will present a presentation describing the problem, the progress during the year, the final results and the conclusions. The course is annual and consisting of two courses: A course in the first semester which is part A and a course in the second semester which is part B. It is not possible to study only one of the courses (parts). In order to receive a grade in the course, students are required to study both courses, throughout the entire academic year.

הקורס יועבר באנגלית.

הקורס עוסק בהיבטים מתמטיים הקשורים לבעיות בביולוגיה מודרנית ושיטות הנובעות מניתוח רצפים ביולוגיים מולקולריים. הגישה לחומר תהיה מתמטית ואלגוריתמית, כלומר ילמדו ההיבטים החישוביים של הבעיות השונות (סבוכיות, קירובים, היוריסטיות ויישומים). הסטודנטים יבחרו פרויקט שידרוש מהם ללמוד את שאלת המפתח, ולפתח שיטה לפתרון הבעיה, ולבסוף תוכנה המממשת את הפתרון בשפת תכנות מתמטית כלשהי כגון Python, Maple, Matlab או דומים.

בסיום הפרויקט יציגו התלמידים מצגת המתארת את הבעיה, ההתקדמות במהלך השנה, התוצאות הסופיות והמסקנות.

הקורס הינו שנתי ומורכב משני קורסים – קורס בסמסטר א' שמהווה חלק א' וקורס בסמסטר ב' שמהווה חלק ב'. לא ניתן ללמוד את אחד מהקורסים (החלקים) בלבד. לקבלת ציון בקורס השנתי הסטודנטים נדרשים ללמוד את שני הקורסים, לאורך כל שנת הלימודים תשפ"ה.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ו	זמנים
סמסטר ב'	PROJECT IN APPLIED MATHEMATICS-PART B	שיעור	פרופ' שגיא שניר	2	2	ה', 14-16

210.3305 ,אלגברה מודרנית ב'

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.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ו	זמנים
סמסטר ב'	אלגברה מודרנית ב'	שיעור	ד"ר ספי לדקני	4	4	א', 08-10 + ד', 08-10
		תרגיל		2		ד', 14-16

210.3316 ,קורס בסיס באלגברה

קדם: אלגברה מודרנית א' (210.2100)

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

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ו	זמנים
סמסטר ב'	קורס בסיס באלגברה	שיעור	פרופ' אנטון חורושקין	4	4	ה', 16-20

הצגות של חבורות סופיות, 210.3326

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

יסודות: הגדרת הצגות, דוגמאות בסיסיות, הצגות אי-פריקות, פריקות לחלוטין, קרקטרים, הצגות מושרות, אלגברת החבורה, הצגות ממשיות וקוורטוניות, הצגות של חבורות התמורות, דיאגרמות יונג, נוסחת פרובניוס, שימושים של תורת הצגות

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	הצגות של חבורות סופיות	שיעור	ד"ר פרול זפולסקי	4	4	ג', 18-20 + ה', 14-16

חשבון קומבינטורי, 210.3414

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515), אינפי ב' (210.1150)

חשבון בטורים פורמאליים, פונקציה יוצרת רגילה ומערכית, פונקצית דריכלה. פונקציה היו ומדדים סטטיסטים. נוסחת לגרנז'. דוגמאות שונות בענף הקומבינטוריקה. q-טורים פורמאליים, משפט q-בינום, אלגברה של מקדמי q-בינום, מבנים קומבינאטוריים שונים על q-בינום. סטטיסטיקות בבעיות קומבינאטוריים ו q-חשבון. שיטת ההפרש הסופי של q-חשבון ושיטת q-איטרציות. שימושי q-טורים פורמאליים בבעיות קומבינאטוריות שונות, כגון בקבוצת התמורות, המלים, והחלוקות.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	חשבון קומבינטורי	שיעור	פרופ' תאופיק מנסור	4	4	ה', 08-10

מבוא לתורת הקודים, 210.3529

קדם: מתמטיקה דיסקרטית (210.1515), אלגברה לינארית ב' (210.1250), מבוא למדעי המחשב (210.1720\210.1721)

הקדמה ומושגי יסוד, שדות סופיים ושימושיהם לבניית קודים, קודים לינאריים, קודים מעגליים, קודי ריד-סולומון. חסמים עליונים ותחתונים על גודל אפשרי של קוד עם פרמטרים נתונים, בניית קודים לינאריים, קודים מעגליים, קודי ריד-סולומון.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	מבוא לתורת הקודים	שיעור	פרופ' רפי יוסטר	4	4	ג', 16-18 + ה', 12-14

סדנאות

סדנא – סדנא – תורת החבורות, 210.2849

קדם: אלגברה מודרנית א' (210.2100)

בתורת הגרפים, עץ הוא גרף קשיר ללא מעגלים. נבחן התאמה בין גיאומטריה לאלגברה. בהינתן עץ, נוכל לחקור חבורות הפועלות עליו בצורה מסוימת. בהינתן חבורה, נוכל לבחון את פעולתה על עצים שונים. ידע בתורת החבורות יכול לספק לנו מידע על גיאומטריה של עצים ולהיפך. נלמד בעיקר את ספרו של גיי.פי. סר שנקרא "עצים". אם יישאר לנו זמן נבחר נושאים קשורים.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר א'	סדנא – תורת החבורות	סדנא	פרופ' אורן בן בסט	2	2	ד', 10-12

סמינרים

סמינר במתמטיקה, 210.3854

קדם: אלגברה מודרנית א' (210.2100), מבוא לתורת הקבוצות האינסופיות (210.2520), טופולוגיה (210.2525)

שברים מתמשכים, מערכות דינמיות טופולוגיות, העתקת גאוס, דינמיקה סימבולית, חלוקת מרקוב, העתקת פאריי, מידות אינווריאנטיות, נשנות ושמרנות, ארגודיות ומדויקות, נושאים נוספים כל עוד יותר זמן.

סמסטר	שם הקורס	סוג	מרצה	שעות	נ"ז	זמנים
סמסטר ב'	סמינר במתמטיקה	סמינר	ד"ר אדם דור און	2	2	ד', 18-20