

שנת הלימודים תשפ"ו קורסים לתואר שני

עדכון אחרון: 22.10.25

ייתכנו שינויים
בקורסים - אנא עקבו
אחר ההודעות

קורסי חובה

ישנם 3 קורסי חובה למתחילים לימודיהם בשנה"ל תשע"ו ואילך, לפי תוכניות הלימודים. בשנה הנוכחית (שנה"ל תשפ"ו) יינתן קורס אחד מתוך השלושה.
תלמידים אשר עבורם קורסים אלו אינם קורסי חובה רשאים לבחור בקורסים אלו כקורסי בחירה.

קורס בחירה = קורס יסוד באלגברה

קורס בסיס באלגברה, 210.4305 (זהה לקורס 210.4452)
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 נתן, משפט האפסים של הילברט. 3. יסודות של תורת ההצגות של חבורות סופיות כולל תורת הקראטרים.

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

קורסי בחירה

סמסטר א'

פולינומי קוקסטר, 210.4017

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. נווה 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, 210.4160

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

בקורס ילמדו הנושאים הבאים: 1. בעיות תכנון לינארי. 2. עצים ומסלולים. 3. אופטימליים. 4. בעיות זרימה מקסימלית. 5. בעיות זרימה בעלות מינימלית. 6. זיווג אופטימלי. 7. אינטגרליות ופאונים. 8. מטרידים. 9. 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

210.4170, 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, 210.4392
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

210.4016, LIE GROUPS AND LIE ALGEBRA
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

אלגוריתמים בגנומיקה חישובית למתמטיקאים, 210.4430 (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'

210.4171, 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"ז	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"ז	זמנים
סמסטר ב'	אלגברה מודרנית ב'	שיעור	ד"ר ספי לדקני	4	4	א', 08-10 + ד', 08-10
		תרגיל		2		ד', 14-16

210.4326, הצגות של חבורות סופיות

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 וקוורטניוניות, 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, 210.4414

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 קומבינטוריים שונים על q-בינום. סטטיסטיקות בבעיות קומבינטוריות ו q-חשבון. שיטת ההפרש הסופי של q-חשבון ושיטת q-איטרציות. שימושי q-טורים פורמאליים בבעיות קומבינטוריות 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, 210.4529

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

סמינרים

סמינר במתמטיקה, 210.4854

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 ומדייקות, 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