

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

# פרשיות לימודים

## לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

## 20262027

חורף תשפ"ז

# מדריך לפרשיות הלימודים

## מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמיוני.

**068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'**
**2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5**
**מקצועות קדם: 188511 ו 639401-**
**מקצועות צמודים: 189460**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423**
**מקצועות מוכלים: 713442**
**מקצועות מכילים: 917560 , 318560**
**קביעת הציון**
**ציון עובר/נכשל**

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה
.

## 1. מספר המקצוע

**לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.**
**דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210 .**
**המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו המספרים החדשים.**
השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946 . לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את רמת המקצוע לפי המפתח הבא:
- קורסי הסמכה: רמות 5, 4
- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 7, 6
- קורסי תארים מתקדמים: רמות 9, 8
שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של המקצוע בתוך המגמה.
לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה 1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה, המקצועות פיסיקה 3א', פיסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

## 2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):

| | |
|---|---|
| ספרה ראשונה מימין | - שעות הרצאה (ה') שבועיות |
| ספרה שניה מימין | - שעות תרגילים (ת') שבועיות |
| ספרה שלישית מימין | - שעות מעבדה (מ') שבועיות |
| ספרה רביעית מימין | - שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות |
| ספרה חמישית מימין | - שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות |
| אות(יות) שישית מימין | - אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע |
| אות שביעית מימין | - אפשרות לקריאה מודרכת (קמ) |
| מספר שמיני מימין | - ערך המקצוע בנקודות |

הערה:
במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

## 3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירוש הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

## 4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכד') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.
בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני ( 0- 100 ) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

**הפקולטה למתמטיקה**

### 1040000 מוכנות מתמטית לפיזיקה

**2 - - - - חורף 2.0**

מבוא מזורז של אינטגרציה במשתנה אחד ובמספר משתנים. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות עם מקדמים קבועים. כלל השרשרת במספר משתנים. אינטגרלים קוויים ומשטחיים מסוגראשון ושני. משפטי גרין, גאוס וסטוקס. שדות וקטוריים משמרים. )הקורס מיועד למסלולמתמטיקה-פיסיקה בלבד ומטרתולתת לסטודנטים את הרקע המתמטי הנדרש למקצועות הלימוד בפיסיקה של שנה א(.

### 1040002 מושגי יסוד במתמטיקה

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040290, 02340129, 02340293**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנה הנוכחית.
לוחות אמת, טאוטולוגיות, קבוצות, פעולות בין קבוצות, הקשר לפעולות הלוגיות, קבוצת החזקה, יחסים, פונקציות - תכונות, הרכב, פונקציות הפוכות, תמורות - זוגיות ואיזוגיות, יחסי שקילות, יחסי סדר סופיים ואינסופיים, קבוצות ניתנות להימנות, משפט קנטור, מספרים רציונליים ואי רציונליים, פיתוח עשרוני אינסופי כדוגמה לגבול, אינדוקציה, משפט הול, עקרון שובך היונים.

### 1040003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1

**4 2 - - 6 חורף 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040010, 01040012, 01040018, 01040041, 01040042, 01040047, 01040017, 01040036**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040031, 01040195, 01040041**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. קדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
המספרים הממשיים. פונקציה ממשית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים. טורי חזקות.

### 1040012 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1ת'

**4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5**

**מקצועות קדם: ( 01040047 )**
**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040017, 01040087, 01040090, 01040093, 01040036, 01040047, 01040018, 01040042, 01040031, 01040195, 01040041**

המספרים הממשיים סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד:גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור. נקודות קיצון, קמירות, חקירת פונקציה, פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. אינטגרל מוכלל. מבוא לטורים של מספרים חיוביים בלבד.

### 1040013 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2ת'

**4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5**

**מקצועות קדם: ( 01040064 ו- 01040018 ) או ( 01040018 ו- 01040065 ) או ( 01040041 ו- 01040064 ) או ( 01040041 ו- 01040065 ) או ( 01040042 ו- 01040065 ) או ( 01040018 ו- 01040067 ) או ( 01040041 ו- 01040067 ) או ( 01040042 ו- 01040067 ) או ( 01040047 ו- 01040067 )**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040014, 01040032, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295**

וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. הגרדיאנט, דיפרנציאביליות וכלל השרשרת. פונקציות סתומות. הפולינום של טיילור ונקודותקיצון. נקודות קיצון תחת אילוצים. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית, אינטגרלים קוויים ומשטחיים, משפטי גרין גאוס וסטוקס. יתכן שבפועל הנושאים הנ"ל ילמדו בסדר אחר.
קבוצה 77 עבור סינים

### 1040016 אלגברה 1/מורחב

**4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040167, 01040166**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040064, 01040065**

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-R3 מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

### 1040018 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ'

**4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003**
**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040036, 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040031, 01040195, 01040041, 01040042**

המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

### 1040019 אלגברה ליניארית מ'

**4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.5**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040063, 01040006, 01040016, 01040064, 01040065, 01040066, 01040166, 01040167**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבראמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הערה: סך כל שעות הרצאה בשבוע - 3.5 שעות.
שדות. מספרים מרוכבים.פולינומים ושורשיהם. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוץ שלגאוס. דטרמיננטים. מרחבים וקטוריים. תת-מרחבים. פרישה, תלות לינארית. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. דרגה של מטריצה. מטריצה הפיכה. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ייצוגאופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות ללכסון.

### 1040022 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ'

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040042 ) או ( 01040036 ) או ( 01040041 ) או ( 01040018 ) או ( 01040012 ) או ( 01040047 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040032, 01040091, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295, 01040100, 01040044, 01040043, 01040033**

הערה: מקצועות מכילים: 1040282 + 1040281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציותשל כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס נבדל מהקורס 1040004 בהעמקה נוספתתיאורטית ויישומית כאחד.

### 1040030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

**3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040295 ו- 01040285 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040223**

משוואות לינאריות וקוואזי-לינאריות מסדר ראשון - פתרון בעית התחלה באמצעות שיטת הקווים האופייניים. משוואת הגלים במקדמים קבועים, המשוואה הלא-הומגנית, הבעיה המעורבת, פתרון בעזרת טורי פוריה, קרקטריסטיקות עבור משוואות קוואזי-לינאריות בשני משתנים, מיון משוואות מסדר שני וצורות קנוניות, מוצגות היטב, משפט קושי-קובלבסקי (ללא הוכחה), הדוגמה של האנס לוי (ללא הוכחה), פונקציות הרמוניות: תכונת הממוצע ועיקרון המכסימום, פונקצית גרין, גרעין פואסון, פתרון בעית דיריכלה באמצעות שיטת ,NORREP הפתרון היסודי של משוואת החום, בעית התחלה במרחב כולו, עיקרון המכסימום החלש, יחידות הפתרון החסום לבעית התחלה במרחב כולו, הבעיה המעורבת בפס אינסופי, משוואת הגלים במימד N: שיטת הממוצעים הספרי ים, הפתרון במימד 3, הפתרון במימד 2.

### 1040031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'

**4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040036, 01040087, 01040090, 01040093, 01040018, 01040195, 01040041, 01040042**

מקצועות קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר בלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיות של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

### 1040032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'

**4 2 - - - חורף + אביב 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040195 ) או ( 01040031 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040035, 01040091, 01040092, 01040093, 01040094, 01040281, 01040047, 01040043, 01040044**

האינטגרל הלא מסויים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים: סדרות וטורי פונקציות, התכנסות במידה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל. אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

### 1040033 אנליזה וקטורית

**2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040016 ו- 01040281 ) או ( 01040281 ו- 01040166 ) או ( 01040016 ו- 01040032 ) או ( 01040032 ו- 01040166 ) או ( 01040064 ו- 01040281 ) או ( 01040065 ו- 01040281 ) או ( 01040064 ו- 01040032 ) או ( 01040065 ו- 01040032 ) או ( 01040032 ו- 01040067 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014, 01040282**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040295, 01040100, 01040043, 01040044**

וקטורים, מישורים, ישרים, משטחים ועקומים במרחב. אינטגרלים משולשים, אינטגרלים קוויים ומשפט גרין. שדות משמרים דו ממדיים, לרבות שדות סינגולריים. אינטגרלים משטחיים, משפט גאוס. משפטי מינימום-מקסימום בכמה משתנים עם ובלי אילוצים.

### 1040034 מבוא להסתברות ח'

**3 1 - - - חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040022 ) או ( 01040044 ) או ( 01040043 ) או ( 01040032 ) או ( 01040281 ) או ( 01040013 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040222, 01040024**

מרחבי הסתברות, אקסיומות, הסתברות מותנית. מאורעות בלתי תלויים. ניסויי ברנולי. משתנים מקריים בדידים, רציפים ומעורבים. פונקציות התפלגות, צפיפות והסתברות. התפלגויות חשובות. תוחלת ומומנטים. טרנספורמציות. האי שוויון של ינסן. וקטורים אקראיים. התפלגויות משותפות ומותנות. קורלציה, וקטורים, גאוסים. פונקציה אופיינית. האי שוויון של צ'בישב. חוק המספרים הגדולים. משפט הגבול המרכזי.

### 1040038 אלגברה 2מ

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040036 ו- 01040064 ) או ( 01040036 ו- 01040065 ) או ( 01040064 ו- 01040031 ) או ( 01040065 ו- 01040031 ) או ( 01040018 ו- 01040064 ) או ( 01040018 ו- 01040065 ) או ( 01040041 ו- 01040064 ) או ( 01040041 ו- 01040065 ) או ( 01040042 ו- 01040064 ) או ( 01040042 ו- 01040065 ) או ( 01040012 ו- 01040064 ) או ( 01040012 ו- 01040065 ) ו- ( 01040036 ו- 01040067 ) ו- ( 01040031 ו- 01040067 ) או ( 01040018 ו- 01040067 ) או ( 01040042 ו- 01040067 ) או ( 01040012 ו- 01040067 ) או ( 01040031 ו- 01040067 ) או ( 01040041 ו- 01040067 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040168, 01040174, 02340125**

שיטות לפתרון מערכות משוואות לינאריות: פירוק LU, נורמות של וקטורים ומטריצות, שיטות איטרטיביות. מרחבי מכפלה פנימית: אי שוויון קושי שוורץ, המשלים הניצב ותהליך גרם-שמידט, הטלות אורתוגונליות, בסיסים אורתונורמליים, אי שוויון בסל, פירוק QR. אופרטורים במרחבי מכפלה פנימית: פונקציונלים לינאריים, משפט ריס והאופרטור הצמוד, אופרטורים נורמליים, צמודים לעצמם, אוניטריים, חיוביים. משפט הפירוק הספקטרלי, לכסון אורתוגונלי, צורת ג ורדן, משפט הפירוק הפולרי, פירוק SVD ופירוק CHOLESKY. משפטהמינ-מקס ומנת ריילי. תבניות בילינאריות וריבועיות, זהותהפולריזציה, מיון תבניותריבועיות מעל הממשיים: חפיפת מטריצות, משפט ההתמדה של סילבסטר. אלגברה וחשבון של טנזורים

### 1040041 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ1

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040042, 01040195, 01040018, 01040031**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח~ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

### 1040042 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040041, 01040195, 01040018, 01040031**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפטטיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו,פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרתפונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 40003 10 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

### 1040043 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ1

**4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040018 ) או ( 01040042 ) או ( 01040041 ) או ( 01040047 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040091, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295, 01040100, 01040044**

הערה: מקצועות מכילים: 1040282 + 1040281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציותשל כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס נבדל מהקורס 1040004 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.
מקצועות צמודים: 1040016, 1040019, 1040064, 1040065, 1040166

### 1040047 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3מ1

**4 2 - - 12 חורף + אביב + קיץ 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040018, 01040041, 01040042, 01040031, 01040195**

המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

### 1040064 אלגברה 1מ1

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040166, 01040167, 01040019, 01040063**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040016, 01040065**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 07 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנתהלימודים הנוכחית.
שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-3R מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצההפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

### 1040065 אלגברה 1מ2

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040166, 01040167, 01040019, 01040063**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040016, 01040064**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 07 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנתהלימודים הנוכחית.
שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-3R מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

### 1040066 אלגברה א'

**4 3 - - - חורף + אביב 5.5**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040067, 01040065**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040167, 01040166**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבררהמקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו פי).מספרים מרוכבים ופולינומיבמספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות מטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכת משוואותלינאריות. מרחבים ווקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצת מעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות. מטריצה מייצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות.דטרמיננטות. ערכים עצמיים

### 1040067 אלגברה 1מ3

**4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040005, 01040006, 01040009, 01040019, 01040063, 01040066**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040016, 01040064, 01040065**

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-R3 מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

### 1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח'

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040000**

מבוא מזורז של אינטגרציה במשתנה אחד ובמספר משתנים. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות עם מקדמים קבועים. כלל השרשרת במספר משתנים. אינטגרלים קוויים ומשטחיים מסוג ראשון ושני. משפטי גרין, גאוס וסטוקס. שדות וקטוריים משמרים.

המקצוע מיועד לפקולטות: הנ' חשמל ומחשבים, פיזיקה , חומרים, ביורפואה ואווירונאוטיקה .

### 1040122 תורת הפונקציות 1

**3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040013 ) או ( 01040281 ) או ( 01040044 ) או ( 01040022 ) או ( 01040043 ) או ( 01040032 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040221**

שדה המספרים המרוכבים. המישור המרוכב המורחב (כדור רימן). סדרות וטורים של מספרים מרוכבים. פונקציות אנליטיות. משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. הפונקציות האנליטיות האלמנטריות. ענפים של פונקציות רב-ערכיות. אינטגרלים קוויים של פונקציות מרוכבות. משפט קושי. נוסחת קושי. משפט ליוביל. עקרון המקסימום. טורי טילור וטורי לורן. אפסים ונקודות סינגולריות של פונקציות אנליטיות. משפט השארית ושימושיו. עקרון הארגומנט, העתקות קונפורמיות (כולל משפט רימן ללא הוכחה).

### 1040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040041 ו- 01040016 ) או ( 01040018 ו- 01040067 ) או ( 01040041 ו- 01040067 ) או ( 01040042 ו- 01040067 ) או ( 01040047 ו- 01040067 ) או ( 01040019 ו- 01040041 ) או ( 01040019 ו- 01040042 ) או ( 01040019 ו- 01040047 ) ו- ( 01040166 ו- 01040041 ) או ( 01040166 ו- 01040042 ) או ( 01040166 ו- 01040047 ) או ( 01040064 ו- 01040003 ) או ( 01040065 ו- 01040003 ) או ( 01040067 ו- 01040003 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040035, 01040135, 01040136, 01040285**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040213**

מקצועות קדם: אחד מהמקצועות (1040003, 1040018) ואחד מהמקצועות (1040166, 1040016,1040019, 1040064, 1040065). מבוא. דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ניתנות להפרדה, משוואות ליניאריות, שיטות אד-הוק. משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות ליניאריות מסדר שניומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים, משוואות אי-הומוגניות, השוואת מקדמים, וריאציה של פרמטרים. פתרון בעזרת טורי חזקות, מערכות של משוואות, מושגי היציבות, מערכות אי-הומוגניות. התמרת לפלס, קיום ושימושים.

קבוצה 77 עבור סינים בלבד

מקצועות צמודים: 1040004, 1040022, 1040043, 1040044

### 1040134 אלגברה מודרנית ח

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040016 ) או ( 01040166 ) או ( 01040066 ) או ( 01040065 ) או ( 01040064 ) ו- ( 01040067 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040158, 01040172, 01040279**

המספרים השלמים ותכונותיהם. יחסי שקילות. מבוא לתורת החבורות. תתי חבורות: משפט לגרנז' ושימושיו. תת חבורות נורמליות וחבורות מנה. משפט ההומומורפיזם ושימושיו. מבוא לתורת החוגים. חוג השאריות מודולו N ושימושיו להצפנה ציבורית. אידאלים, חוגי מנהההומומורפיזם של חוגים. חוגהפולינומים במשתנה יחיד מעל שדה ושמושיו לבניית שדותהרחבה. שדות סופיים: קיום, בניות מפורשות והיבטים חישוביים.

### 1040136 משוואות דיפרנציאליות רגילות מ

**3 2 - - - חורף + אביב 4.0**

**מקצועות קדם: ( 01040036 ו- 01040067 ) או ( 01040036 ו- 01040064 ) או ( 01040036 ו- 01040065 ) או ( 01040018 ו- 01040064 ) או ( 01040018 ו- 01040065 ) או ( 01040018 ו- 01040064 ) או ( 01040041 ו- 01040064 ) או ( 01040041 ו- 01040065 ) או ( 01040041 ו- 01040067 ) או ( 01040042 ו- 01040064 ) או ( 01040042 ו- 01040065 ) או ( 01040042 ו- 01040067 ) או ( 01040012 ו- 01040064 ) או ( 01040012 ו- 01040064 ) או ( 01040012 ו- 01040067 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040135**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040285**

סדרות וטורים של פונקציות, התכנסות נקודתית ובמידה שווה, אינטגרציה וגזירה איבר-איבר, תחום ההתכנסות של טור חזקות, פיתוח פונקציות לטור חזקות. מד~ר: מבוא, דוגמאותושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ליניאריות, משוואות ניתנות להפרדה, שיטות אד-הוק,שדה הכיוונים, משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה, יציבות. משוואות ליניאריות מסדר שני ומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים,יציבות, משוואות אי-הומוגניות: השוואת מקדמים, וריאצית פרמטרים. מערכות של משוואות דיפרנציאליות עם תנאי התחלה, מערכות עם מקדמים קבועים.יסודות התיאוריה האיכותית:יציבות, מישור הפאזה. פתרון בעזרת טורי חזקות. תורת שטורם-ליוביל: תכונות הערכים העצמיים והפונקציות העצמיות.

קבוצה 77 עבור סינים בלבד.

מקצוע צמוד: 1040013

### 1040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים

**3 1 - - - חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040195 ו- 01040290 ) או ( 01040290 ו- 01040031 ) או ( 01040002 ו- 01040195 ) או ( 01040002 ו- 01040031 ) או ( 01040293 ו- 01040195 ) או ( 01040293 ו- 01040031 ) או ( 02340129 ו- 01040031 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040275**

הגדרות ודוגמאות. רציפות. משפט ההשלמה, משפט בייר, משפט נקודת השבת (בנך). קומפקטיות, קומפקטיות סדרתית, מספר לבג וחסימות כליל. קומפקטיות. קומפקטיות במרחבים מטריים מקומית, משפט ארצלה-אסקולי, קומפקטיפיקציה חד-נקודתית. קשירות: קשירות מסילתית, מרכיבים קשירים משפט טיכונוף. בסיס, למת יוריסון ומשפט טיצה, מרחב האוסדורף קומפקטי. נושאים נוספים למשל: משפט סטון-ויירשטרס, משפט לינדלוף, קומפקטיפיקציות.

### 1040144 טופולוגיה

**3 - - - - חורף 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040172 ו- 01040142 ) או ( 01040158 ו- 01040142 )**

מבנים בסיסיים (העתקות מנה והדבקות, יריעות, שילושים וכו'). החבורה היסודית ושימושיה (לדוגמא: משפט נקודת השבת של בראואר במימד 2, המשפטהיסודי של האלגברה, משפט בורסוק-אולם). משפט ואן-קאמפן ושימושיו (לדוגמא: החבורה היסודית של משטחים וגרפים) מרחבי כיסוי. מיון של משטחים, המאפיין של אוילר. הגיאומטריה של משטחים (ספרית, אוקלידית, היפרבולית).

### 1040157 מבוא לתורת המספרים

**3 1 - - - חורף 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040279 ו- 01040172 ) או ( 01040158 ו- 01040279 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02140213**

חזרה על חילוק בשלמים, חילוק בפולינומים. קונגרואנציות, משפט השארית הסיני ושלמים גאוסים. שרשים פרימיטיביים, הדדיות ריבועית ונושאים נוספים כגון: סכומי גאוס, סכומי יעקובי. שדות ריבועיים, שדות ציקלוטומיים ומשוואות דיופנטיות.

### 1040158 מבוא לחבורות

**3 1 - - - חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040174 ) או ( 01040173 ) או ( 01040168 )**

1. חבורות, תתי חבורות, חבורות ציקליות, חבורות תמורות. 2. תתי חבורות נורמליות, הומומורפיזמים, מכפלות ישרות, מכפלות חצי ישרות, חבורותמנה, משפטי האיזומורפיזם. 3. משפט המבנה של חבורות חילופיות נוצרות סופית. 4. פעולה של חבורה על קבוצה: מסלולים ומייצבים, הלמה של ברנסייד, משוואת המחלקות. חבורות-P ומשפטי סילו. 5. חבורות חופשיות, החבורה הסימטרית, חבורות פשוטות וחבורות

### 1040163 סמינר לסטודנטים להסמכה 2

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

לימוד עצמאי של נושא על ידי הסטודנט והצגתו בפני שאר הסטודנטים. התחום המתמטי בו יעסוק הסמינר משתנה מפעם לפעם וייקבע על ידי המרצה.

### 1040164 סמינר לסטודנטים להסמכה 3

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

לימוד עצמאי של נושא על ידי הסטודנט והצגתו בפני שאר הסטודנטים. התחום המתמטי בו יעסוק הסמינר משתנה מפעם לפעם וייקבע על ידי המרצה.

### 1040165 פונקציות ממשיות

**3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040281 ) או ( 01040032 )**

בניית מידת לבג ב- R2. קבוצה לא מדידה. פונקציות מדידות לבג ומדידות בורל, משפט אגורוב, משפט לוסין, פונקצית קנטור-לבג. אינטגרציה על מרחב כללי ביחס למידה 0 - סופית. משפטי התכנסות, הקשר בין איטגרל לבג ואינטגרל רימן ב- R2. משפט פוביני. המרחב ב- L1, תכונות בסיסיות ושלמות. הפונקציה המקסימלית של DOOWELTTIL YDRAH ב-R2 ומשפטי הגזירה. פונקציות רציפות בהחלט ב-R2 והקשר למשפט היסודי של החשבון האינטגרלי.

### 1040166 אלגברה אמ'

**4 3 - - - חורף + אביב 5.5**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040005, 01040006, 01040009, 01040019, 01040063, 01040067, 01040087**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040167, 01040066**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעברהמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו P).מספרים מרוכבים ופולינומים במספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות מטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכות משוואות לינאריות. מרחבים וקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע"י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצתמעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות מטריצה מיצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטו
יש להרשם אך ורק לקבוצה בה תוכל/י להשתתף.
במקרה של חוסר מקום בכיתה, סטודנטים לא יורשו להשתתך בתרגיל/ הרצאה שאינם רשומים אליהם.
סטודנטים ממסלולי המתמטיקה אינם רשאים לקחת את הקורס הזה. יש להרשם למקצוע 1040066-אלגברה א'.
קבוצה 77 לסינים בלבד.

### 1040168 אלגברה ב

**4 2 - - - חורף + אביב 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040002 ו- 01040166 ) או ( 01040002 ו- 01040066 ) או ( 02340129 ו- 01040166 )**

תכונות וחישוב הדטרמיננטה. המטריצה הצמודה. סכומים ישרים והטלות. תתי מרחבים אינווריאנטים, מרחבי מנה. חוג הפולינומים: שורשים ופריקות, אלגוריתם אוקלידס. הפולינומים המינימלי והאופייני ומשפט קיילי המילטון. הפרוק הפרימרי. קיום יחידות צורת ג'ורדן. מכפלה פנימית ואי שוויוןקושי שוורץ. ניצבות, בסיס אורתונורמלי ותהליך גרם-שמידט. דואליות, משפט ריס, האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם, אוניטריים ונורמלים. לכסון והפרוק ספקטרלי. הפרוק הפולרי. תבניות בילינאריות וריבועיות.

### 1040174 אלגברה במ'

**3 1 - - - חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040066 ) או ( 01040166 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040168**

חזרה על סכומים ישרים ומטריצה מיצגת. המטריצה הצמודה. תתי מרחבים שמורים וצמצום של אופרטור לינארי. הפולינום המינימלי והוכחת משפט קייליהמילטון. משפט הפרוק הפרימרי. אופרטורים נילפוטנטיים ואינדקס הנילפוטנטיות. צורת ג'ורדן ודמיון מטריצות מעל. C מרחבי מכפלה פנימית. המשלים הניצב ותהליך גרם - שמידט. האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם. הטלות אורתוגונליות. אופרטורים אוניטריים ואיזומטריות. אופרטורים נורמליים. משפט הפרוק הספקטרלי ולכסון אורתוגונלי. אופרטורים חיוביים ומשפט הפרוק הפולרי. פונקציונליים ליניאריים והמרחב הדואלי. תבניות בילינאריות ותבניות ריבועיות. חפיפה מטריצות. הדטרמיננטה כתבנית נפח. עוד נוספים ככל שירשה הזמן.

### 1040184 סמינר באלגברה להסמכה 2

**2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0**

**מקצועות קדם: ( 01040279 )**

לימוד פרקים נבחרים באלגברה.

### 1040192 מבוא למתמטיקה שמושית

**3 - - - - חורף + אביב 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040282 ו- 01040285 ) או ( 01040285 ו- 01040013 ) או ( 01040285 ו- 01040033 ) או ( 01040282 ו- 01040135 ) או ( 01040135 ו- 01040013 ) או ( 01040295 ו- 01040285 ) או ( 01040282 ו- 01040035 ) או ( 01040035 ו- 01040013 ) או ( 01040295 ו- 01040135 )**

בנית המודלים. אנליזת מימדים. שיטות דמיות. מבוא לתורת ההפרעות. מבוא לתורה האיכותית של משוואות דיפרנציאליות רגילות. יציבות של מערכות לינאריות. מערכות לא לינאריות מסדר שני. מישור פאזה. יציבות של שיווי משקל. פתרונות מחזוריים. (הסתעפויות). מבוא לטורי פורייה. טורי פורייה בדידים. התמרת פורייה מהירה. (מבוא לשיטות ספקטרליות בעיבוד אותות). הערה: קדמים נוספים אפשריים: 104285 ו- 104135 ,104022 ו- 104022,104035 ו- 104022, או 104131 ו- 104282, או 104131 ו- 104013, 104131 ו- 104131 ,104033 ו- 104022, או 104285 ו- 104011, או 104285 ו- 104014, או 104135 ו- 104011, או 104135 ו- 104014, או 104035 ו- 104014, או 104035 ו- 104011, או 104131 ו- 104011, או 104131 ו- 104014.

### 1040195 חשבון אינפיניטסימלי 1

**4 3 - - - חורף + אביב 5.5**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040047, 01040018, 01040041, 01040042, 01040031**

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעברהמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיות של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

### 1040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040273, 01040276**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040219, 01040221, 01040223, 02340299**

מרחבי מכפלה פנימית. מערכות אורתוגונליות. התכנסות בנורמה של טורי פורייה ונגזרותיהם, התכנסות נקודתית ובמידה שווה. התמרת פוריה ותכונותיה. קונבולוציה. שימושים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. התמרת לפלס ותכונותיה. שימושים למשוואות דיפרנציאליותרגילות ומשוואות אינטגרליות.

### 1040215 פונקציות מרוכבות א'

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040004 ) או ( 01040013 ) או ( 01040044 ) או ( 01040043 ) או ( 01040022 ) או ( 01040032 ) או ( 01040281 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040122, 01040221**

מספרים מרוכבים. פונקציות מרוכבות, גזירות ואנליטיות, משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. המישור הקומפלקסי המורחב, מושג הקונפורמיות. אינטגרל על מסילה של פונקציה קומפלקסית, משפט קושי. משפט ליוביל והמשפט היסודי של האלגברה. נוסחת קושי לפונקציה ונגזרותיה, טורי חזקות,רדיוס התכנסות, טורי לורן. אפסים, נקודות סינגולאריות ומיונן. משפט השארית וחישוב שאריות. שימוש לחישוב אינטגרלים ממשיים. עקרון הארגומנט ומשפט רושה.

### 1040220 משוואות דפרנציאליות חלקיות ת'

**2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040013 ו- 01040136 ) או ( 01040013 ו- 01040035 ) או ( 01040013 ו- 01040135 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040030, 01040223**

דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת ד'למבר. שיטת הפרדת משתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי. משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. מושג בסיסי על שיטות נומריות.

### 1040222 תורת ההסתברות

**3 1 - - 8 חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040281 ) או ( 01040032 )**

מרחבי הסתברות, מאורעות, אקסיומות ההסתברות. קומבינטוריקה, מאורעות תלויים ובלתי תלויים. הסתברות מותנית, משפט ביס. משתנה מקרי - המקרה הבדיד והמקרה הרציף. פונקצית התפלגות וצפיפות. תוחלת, שונות ומומנטים יותר גבוהים. ההתפלגויות הקלסיות, אי-שיוויונות צ'בישף וינסן. סכומים של משתנים מקריים בלתי תלויים, החוק החלש של המספרים הגדולים ויישום למשפט קירוב של ווירשטרס, ווקטורים אקראיים, תוחלת מותנית וקו התסוגה, פונקציות יוצרות. משפט הגבול המרכזי, הילוכים מקריים.

### 1040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'

**2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040131 ו- 01040004 ) או ( 01040004 ו- 01040135 ) או ( 01040043 ו- 01040131 ) או ( 01040044 ו- 01040131 ) או ( 01040285 ו- 01040004 ) או ( 01040022 ו- 01040131 ) או ( 01040013 ו- 01040135 ) או ( 01040013 ו- 01040285 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040030, 01040220, 01040223**

הערה: דרוש קורס קדם נוסף של תכנות (למשל: 2340128 או 2340112 או 2340127) אפשר גם ללמוד את קורס התכנות במקביל למקצוע זה. דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת ד'למבר. טורי פורייה טריגונומטריים, שיטת הפרדת המשתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי, משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. התמרת פורייה ושימושים למד"ר ומד"ח.

### 1040252 חידות ומתמטיקה 1

**2 1 - - - חורף 3.0**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040186**

הערות: הקורס מיועד לסטודנטים וסטודנטיות מצטיינים מסמסטר שלישי ומעלה הלומדים במסלול לימודים שכולל מתמטיקה. לימוד של לכל היותר שלושה מבין הקורסים 252401, 352401, 452401, 552401 יוכר עבור התואר. הקורס יקנה לסטודנטים ולסטודנטיות דרכי חשיבה ואסטרטגיות לפתרון בעיות וחידות במגוון נושאים מתמטיים: קומבינטוריקה, תורת המספרים, גיאומטריה, אלגברה, מספרים מרוכבים, פונקציות ממשיות, אי-שוויונים, משחקים מתמטיים. זאת בנוסף לנושאים ממוקדים כמו שברים משולבים, פתרונות פיסיקאליים, בעיות בשריג השלמים, פולינומי צ'בישב, משוואות פונקציונליות ועוד.

### 1040274 תורת השדות

**3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040279 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040278**

בניות בעזרת סרגל ומחוגה, הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטיות. שדות סגורים אלגברית, שדה פיצול של פולינום. נורמה ועקבה. הרחבות של שיכונים. יחידות שדה שורש ושדה פיצול של פולינום. יחידות של שדות סופיים. הרחבות נורמליות. הרחבות ספרביליות. ספירת שיכונים. ספרביליות ותבנית העקבה. הרחבות גלואה וחבורות גלואה. משפט האיבר הפרימיטיבי. המשפט היסודי של תורת גלואה. המשפט היסודי של פולינומים סימטריים. חבורות פתירותופתירות ע"י רדיקלים. הרחבות ציקלוטומיות, מימוש חבורות אבליות כחבורות גלואה מעל שדה הרציונליים.

### 1040277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

גרפים וגרפים מישוריים. דואליות בגרפים מישוריים. נוסחת אוילר ושימושיה. שילושים, פאונים תלת ממדיים. עקרונות של צפידות. משטחים מגנוס גבוה. יסודות של גיאומטריה פרויקטיבית. סימטריה והרמוניה (במישור ובמרחב). ריצופים במשטחים דו-ממדיים.

### 1040279 מבוא לחוגים ושדות

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040158 ) או ( 01040172 )**

חוגים. מחלקי אפס. תחום שלמות. אידיאלים. אידיאלים ראשיים ומקסימליים חוג מנה. משפטי ההומומורפיזם. חוג פולינומים מעל שדה. פריקות ושורשים של פולינום. תחומים ראשיים. שדות. שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות של שדות. שדות סופיים.

### 1040281 חשבון אינפי 2

**4 2 - - - חורף + אביב 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040195 ) או ( 01040031 )**

האינטגרל הלא מסויים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים-סדרות וטורי פונקציות, כולל התכנסות במדה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל, אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

### 1040285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'

**3 1 - - - חורף + אביב 3.5**

**מקצועות קדם: ( 01040066 ו- 01040281 ) או ( 01040032 ו- 01040166 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040135**

משוואות סקלריות מהסדר הראשון - שיטות לפתרון סוגים שונים של משוואות. משפטי קיום ויחידות למשוואות ולמערכות. מערכות ליניאריות N-ממדיותומשוואות ליניאריות מסדר N. מערכות ומשוואות במקדמים קבועים. משפטי ההפרדה וההשוואה של שטורם, פתרון משוואות בעזרת טורים. בעית שטורם ליוביל למשוואות מסדר שני - קיום ערכים עצמיים ומשפט הפתוח בעזרת פונקציות עצמיות.

### 1040286 קומבינטוריקה

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340141, 02340144**

מנייה בסיסית: המקדמים הבינומיים והמולטנומיים ושימושיהם. עקרון ההכלה וההדחה. נוסחאות נסיגה ופונקציות יוצרות. מבוא לתורת הגרפים: עציםויערות, נוסחת YLYAC, גרפים אוילריאנים, זיווגים בגרפים: משפטי LLAH ו- GINOK. זיווגים יציבים ומשפט YELPAHS-ELAG. עקרון שובך היונים ומשפט YESMAR. משפט .NARUT גרפים מישוריים: נוסחת אוילר ומבחר משימושיה.

### 1040293 תורת הקבוצות

**2 1 - - - חורף + אביב 2.5**

**מקצועות קדם: ( 01040002 )**

**מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040290**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340293**

חזרה על פעולות בין קבוצות, סופרמום של קבוצת קבוצות, עוצמות והסדר ביניהן, משפט קנטור ברנשטיין, משפט קנטור על קבוצת החזקה, משפט קניג (הכללת קנטור), חשבון עוצמות, סדר טוב, סודרים, אינדוקציה טרנספיניטית, אקסיומת הבחירה, משפט הסדר הטוב, למת צורן ושימושים.

### 1040294 מבוא לאנליזה נומרית

**4 2 - - - חורף 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040281 ) או ( 01040032 )**

**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340107, 02340125**

1. אלגברה ליניארית נומרית: פירוק ערכים סינגולריים, קירוב ריבועים מינימליים, פירוק QR, בעיות ערכים-עצמיים ואלגוריתם QR. 2. התמרת פורייה דיסקרטית והתמרת פורייה מהירה שיטות ספקטרליות. 3. שיטות למציאת שורשים של משוואות לא ליניאריות 4. קירוב הפרשים סופיים ושיטות אינטגרציה נומרית 5. קירוב ריבועים מינימליים.

### 1040295 חשבון אינפיניטסימלי 3

**4 2 - - - חורף + אביב 5.0**

**מקצועות קדם: ( 01040281 ו- 01040168 ) או ( 01040173 ו- 01040281 ) או ( 01040168 ו- 01040032 ) או ( 01040032 ו- 01040173 ) או ( 01040174 ו- 01040281 ) או ( 01040174 ו- 01040032 )**

המרחב האוקלידי ה- N ממדי. מושגים מטופולוגיה קבוצתית, קומפקטיות, קשירות, וקשירות מסילתית. העתקות בין מרחבים אוקלידיים, רציפות וגזירות. נוסחת טיילור ומיון נקודות קיצון. משפט הפונקציה הסתומה ומשפט ההעתקה ההפוכה. אקסטרמום עם אילוצים וכופלי לגרנז'. יריעות גזירות ברציפות משוכנות. עקומים, אורך עקום, אינטגרלים קוויים. אינטגרל רימן מרובה, נוסחת החלפת המשתנים, אינטגרל מוכלל. שטח פנים ואינטגרל משטחי. אינטגרל השטף. דיברגנץ ורוטור. משפטי גרין, סטוקס וגאוס. שדות משמרים.

### 1060010 חשיפה למחקר מתמטי

**1 - - - - חורף + אביב 1.0**

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים מסמסטר חמישי ומעלה ללימודיהם וסטודנטים בתחילת התואר השני(לפני הגשת הצעת מחקר), למגוון תחומי המחקר העכשווי בפקולטה.

הקורס יהיה בנוי מהרצאות שבועיות של חברי סגל. הרישום לקורס מותנה במצב של תקינות אקדמית ובאישורו של מרכז הקורס. בקורס קיימת חובת נוכחות ומטלה שבועית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו את תחומי המחקר העכשוויים של חברי סגל בפקולטה.

### 1060347 מספרים אלגבריים

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

חוג השלמים האלגבריים של שדה מספרים. בסיס שלם. דיסקרימיננטה. תורת האידיאלים בתחום דדקינד. פירוק יחיד של אידיאלים. חבורת המחלקות והסופיות שלה. פירוק של אידיאלים ראשוניים בהרחבה סופית. הסתעפות והתמדה. ראשוניים מסועפים והקשר לדיסקרימיננטה. הרחבות גלואה. חבורות פירוק וחבורות התמדה. אוטומורפיזם פרובניוס. שיטות גיאומטריות והלמה של מינקובסקי. משפט היחידות של דיריכלה. שיטות אנליטיות. משפטי צפיפות. סקירה על תורת שדות מחלקה.

### 1060349 הסתברות מתקדמת

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01060378 ) או ( 01040222 ו- 01040165 )**

1. מושגי התכנסות - התכנסות לפי הסתברות, התכנסות כמעט בכל מקום, התכנסות חלשה עבור מידות תת הסתברות ומידות הסתברות. 2. משפט שלושת הטורים של קולמוגורוב, חוקי המספרים הגדולים. יישומים. 3. שרשרות מרקוב. 4. תורה ארגודית.

### 1060380 אלגברה מודרנית 1

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

חוגים קומוטטיביים: אידיאלים, נילרדיקל ורדיקל ג'ייקובסון, מודולים, סדרות מדויקות, מכפלות טנסוריות, אלגבראות. חוגי שברים ומודולי שברים. פירוק פרימרי. הרחבות שלמות של חוגים, הערכות. תנאי שרשרת. חוגי נתר, חוגי ארטין. חוגי הערכה דיסקרטיים ותחומי דדקינד. השלמות של חוגים. תורת המימד.

### 1060381 אלגברה מודרנית 2

**3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040280 ו- 01040279 ו- 01040158 )**

קטגוריות ופונקטורים, מכפלות וקו-מכפלות. עצמים אוניברסליים. מכפלות וקו-מכפלות סיביות. חבורות חופשיות. קו-מכפלות בקטגורית החבורות ובקטגורית החבורות האבליות. מכפלות טנסוריות. אלגברה ליניארית מעל חוגים. חוגים פשוטים ופרימיטיביים: הלמה של שור, משפט הצפיפות של ג'קובסון, משפט ודרבורן-ארטין, רדיקל ג'קובסון, חוגי ארטין פשוטים למחצה אלגבראות מעל שדות: אלגבראות פשוטות מרכזיות ואלגבראות חילוק מממד סופי. מכפלות טנסוריות של אגלבראות. משפטי פרוביניוס, שקולם-נטר, ודרבורן. משפט המרכז הכפול. שדות פיצול. מכפלות משולבות ואלגבראות ציקליות. אלגבראות סימבוליות. חבורת בראוור של שדה.

### 1060394 חשבון וריאציות

**3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040282 ) או ( 01040033 ) או ( 01040022 ) או ( 01040013 ) או ( 01040020 )**

אכסטרמום של אינטגרלים, משוואות אוילר-לגרנז', שימושים לגיאומטריה ומכניקה, תורת הוריאציה השניה, תורת המילטון-יעקובי, בעיות בבקרה אופטימלית.

### 1060510 נושאים במתמטיקה של יחסות כללית

**3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0**

סקירה של תורת היחסות הפרטית וזמן המרחב של מינקוסקי, דגימות תוך כדי תאוצה, קו-ואריאנס ומכניקה קוואנטית יחסותית, גיאומטריה לורנציאניתוסיבתיות, גיאומטריה של משטחי אפס, עקרון השקילות, משוואות איינשטיין ובעיית קושי הנלווית אליה, גזירת משוואות מבנה אפס, משטחים לכודים משפט אי-שלמות פרנוז, אפקט הזכרון וחורים שחורים.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להכיר ולהבין את תורתהיחסות הכללית מנקודת מבט מתמטית.
2. להבין הן את המשמעות הפיזיקלית והן את המשמעות המתמטית תחת התאוריה הזו.
3. לנתח את המבנה הסיבתי ביריעות לורנציאניות, כולל היפר־משטחים דמויי־זמן, דמויי־מרחב ואוריים (null), ואת תכונותיהם הגאומטריות.
4. לגזור ולהשתמש במשוואות המבנה

### 1060602 נושאים בתורת המודלים

**3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01040293 ו- 01060156 )**

מטרת הקורס, היא להקנות ידע בסיסי בתורת המודלים. הקורס יקנה את הבסיס המאפשר כניסה למחקר עכשווי.
מודלים בני מנייה, משפט השמטת הטיפוס,מודלים רווים, חילוץ כמתים, סגור אלגברי וגדיר, אי בחינים, משפט מורלי. תורת המיון בסיסית, אם יישאר זמן. דוגמאות אלגבריות בסיסיות וכן קומבינטוריות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1 לדעת להוכיח וליישם את המשפטים שהוצגו בקורס.
2 יכולת ליישם את המתודולוגיה המתמטית בהקשר נכון לחומר הנלמד.
3 לרכוש ידע והיכרות בסיסית עם התחום שתשמש להבנת חומר מתקדם יותר.
4 יכולת להבין ולהסביר את הנושאים שנלמדו בקורס.

### 1060723 יריעות דיפרנציביאליות

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

יריעות דיפרנציביליות, דרגה אמרסיות, פונקציות והעתקות דיפרנציביליות. תת יריעות,שדות ווקטוריים על יריעות, קו ווקטורים משיקים, שדות נזוריים, אלגבראות חיצוניות.חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.
המקצוע יועבר באנגלית עפ"י דרישה

### 1060921 שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה

**3 - - - - חורף + אביב 3.0**

שמושים ללינאריות התוחלת: מספרי רמזי ותחרויות. שיטות ההשמטה והמומנט השני. אי שויונים להטיות גדולות ושמושים למספר הכרומטי. גרפים מקריים. הלמה הלוקלית.
שיטת האנטרופיה בקומבינטוריקה ושימושיה.
תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להשתמשבשיטותהסתברותיות לצורך פתרון בעיות בקומבינטוריקה ותורת הגרפים.
2. להפוך בעיות דטרמיניסטיות בקומבינטוריקה לבעיות שניתן לפתור אותן בגישה פשוטה יותר ע"י הכנסת אקראיות לבעיה.
3. לקרוא מאמרים רלוונטיים מהספרות המקצועית העוסקים בגישות הסתברותיות בקומבינטוריקה ושימושיהן.

### 1060927 נושאים נבחרים בתורת המספרים 2

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

נושאים מתקדמים בתורת המספרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

### 1060934 נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית

**3 - - - - חורף + אביב 3.0**

נושאים מתקדמים בגאומטריה אלגברית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

### 1060936 נושאים נבחרים באנליזה מתמטית 3

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע. סמסטר ב' תשע"ז: גיאומטריה ספקטרלית דרך הלפלסיאן.

### 1060942 אנליזה פונקציונלית

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

מרחבי בנך, המרחב הצמוד, משפט ERIAB ומשפט ההעתקה הפתוחה, משפט אוורבך הלמה של ריס, משפט האן-בנך, רפלכסיביות, התכנסות חלשה, משפט הגרף־הסגור. אפיון , ( K )C, משפט אלאוגלו, קריין-מילמן. מטריזביליות של טורולוגיות חלשות, אלגבראות בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולומורפי, אלגברה C(X) אלגבראות בנך אבליות, העתקת גלפנד.

המקצוע יועבר באנגלית עפ"י הצורך

### 1080002 תקשורת קוונטית ותאוריות משאבים

**3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0**

**מקצועות קדם: ( 01970007 ) או ( 00460734 ) או ( 01160031 ) או ( 00460205 ) או ( 02360990 ) או ( 02360640 )**

הקורס המתקדם הזה מיועד לסטודנטים עם הבנה בסיסית של מכניקת קוונטים! המעוניינים לחקור את תחומי התקשורת הקוונטית! תאוריית השזירות ותאוריות משאבים קוונטיים. הקורס שואף להעמיק את ההבנה של השזירות הקוונטית ותפקידה המרכזי בטכנולוגיית הקוונטים! לחקור מושגים ופרוטוקולים מתקדמים בתקשורת קוונטית כולל קריפטוגרפיה קוונטית ורשתות קוונטיות! ולבחון את ההיבטים התיאורטיים והמעשיים של תאוריות משאבים קוונטיים עמדגש על שימושיהם בחישוב קוונטי ועיבוד מידע.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:_

1.להבין לעומק את העקרונות היסודיים והפורמליזם המתקדם שבתקשורת קוונטית! ואיך הם משמשים כבסיס לתחום מדעי המידע הקוונטי.

2. לשלוט בתיאוריית השזירות הקוונטית! בייצוג המתמטי שלה! ובחשיבותה בתקשורת קוונטית.

3. להבין את השאלות המתמקדות בתיאוריות מתקדמות ויצברו ידע מתמטי מתקדם בכלי ובפרטים מתמטיים בסיסיים המשמשים בתחום התקשורת הקוונטית. התלמידים יפתחו יכולות לפתור בעיות על ידי עבודה על תרגילים ומטלות הנוגעות למדעי המידע הקוונטי.

4. להבין את תחום מדעי המידע הקוונטי ויקשרו אותו לתחומים אחרים בפיזיקה! מתמטיקה! ומדעי המחשב.

5. לעסוק למחקר בתחום המידע הקוונטי ויוכלו להשתמש בידע שהם רוכשים בפרקטיקה לפתור בעיות ממשיות במדע ותקשורת קוונטית.