

## האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

מבוא מתמטי לתלמידי כימיה וכדה"א (2) - 80112

תאריך עדכון אחרון 17-08-2025

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 6

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: מתמטיקה

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 2026

סמסטר: סמסטר ב'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: קרית א"י ספרא

מורה אחראי על הקורס (רכז): ד"ר אלי קרייסלר

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: [eli.kraisler@mail.huji.ac.il](mailto:eli.kraisler@mail.huji.ac.il)

שעות קבלה של רכז הקורס: לפי תיאום מראש

מורי הקורס:

ד"ר אלי קרייסלר-בלס,  
נטע כרמון,  
עמית דניאלי

### תאור כללי של הקורס:

חדו"א במשתנים מרובים, אנליזה וקטורית ומשוואות דיפרנציאליות רגילות

### מטרות הקורס:

להקנות לתלמידי תואר ראשון בכימיה ובמדעי כדור"א את הכלים המתמטיים הנדרשים להם בקורסים בכימיה ובפיזיקה

### תוצרי למידה

#### בסימו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

- לנתח בכלים מתמטיים פונקציות סקלאריות ווקטוריות מרובות משתנים, דהיינו:
  - למצוא נקודות קריטיות של פונקציה מרובת משתנים ולדעת לסווג נקודות אלה.
  - להשתמש בכלים של אנליזה ווקטורית, ולדעת לחשב גרדיאנט, דיברגנץ, רוטור, לפלסיאן של שדות סקלריים/וקטוריים (על פי העניין).
  - לחשב אינטגרל כפול, אינטגרל משולש, אינטגרל מסלולי, שטף וסחרור של שדות וקטוריים.
  - להיות מסוגלים למצוא את הקשר בין הגדלים השונים המפורטים לעיל.
- לפתור משוואות דיפרנציאליות רגילות (מהסוגים שיילמדו בקורס), דהיינו:
  - להיות מסוגלים לתאר את הסוג של משוואה דיפרנציאלית נתונה.
  - למצוא פתרון כללי למשוואה דיפרנציאלית, תוך שימוש בשיטות שנלמדו בכיתה.
  - למצוא פתרון פרטי מתוך הפתרון הכללי, בהתאם לתנאי ההתחלה.
- לדעת להצביע על הקשר בין השיטות המתמטיות שנלמדו לבין תופעות בכימיה ופיזיקה הנלמדים בקורסים אחרים/מקבילים.

### דרישות נוכחות (%):

הנוכחות איננה חובה, אך היא מומלצת ומצופה.

### שיטת ההוראה בקורס: שיעור ותרגיל

#### רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

- חזרה: וקטורים - חיבור, חיסור, מכפלה סקלארית ווקטורית.
- פונקציה רבת-משתנים: נגזרת חלקית, נגזרת כיוונית. דוגמאות בכימיה.
- שדה וקטורי ושדה סקלארי. נגזרות של ווקטורים. גרדיאנט. דוגמאות בכימיה ובפיזיקה.
- אופרטור נאבלה. דיברגנץ, רוטור ולפלסיאן. דוגמאות.
- חקר פונקציה רבת-משתנים: נקודות מינימום, מקסימום, אוסף. אילוצים וכופלי לגרנז'.
- אינטגרל של פונקציה רבת-משתנים. החלפת משתנים, יעקוביאן. דוגמאות ושימושים.

7. אינטגרל קווי. שדה משמר. אינטגרלים משטחיים. שטף.
8. משפטי גרין, גאוס וסטוקס.
9. קואורדינטות כדוריות וגליליות. גרדיאנט, דיברגנץ ולפלסיאן בקואורדינטות אלה.
10. משוואות דיפרנציאליות רגילות (מד"ר). סיווג של מד"ר, דוגמאות נפוצות בכימיה ובפיזיקה.
11. מד"ר מסדר ראשון. שיטות פתרון נבחרות. תנאי התחלה.
12. מד"ר מסדר שני. אי-תלות של פתרונות. משוואה ליניארית הומוגנית ולא-הומוגנית.

חומר חובה לקריאה:  
אין מטלות לקריאה שהן חובה

חומר לקריאה נוספת:  
*M.L. Boas, Mathematical Methods in the Physical Sciences*  
ה' אנטון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, א' וב' (קיים גם בשפה האנגלית)  
מ' שפיגל, אנליזה ווקטורית (קיים גם בשפה האנגלית)  
פ' איירס, משוואות דיפרנציאליות (קיים גם בשפה האנגלית)  
*M.R. Spiegel, Applied Differential Equations*  
*W. Boyce, R.C. DiPrima, Elementary Differential Equations*  
*G. Arfken, Mathematical Methods for Physicists*  
*K. F. Riley, M. P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering*

מרכיבי הציון הסופי:  
מבחן בכתב 70 %  
מטלות הגשה במהלך הסמסטר: תרגילים / עבודות / מבדקים / דוחות / פורום / סימולציה ואחרות  
15 %  
מבחני אמצע 15 %

מידע נוסף / הערות:  
חובה להגיש 70% מדפי התרגילים. מי שלא יעמוד ביעד ההגשה, לא יוכל לגשת למבחן, לא במועד א' ולא במועד ב' ולא במועד מיוחד [תלמיד אשר יגש למבחן בכל זאת, ניתן יהיה לתת לו/לה ציון 0, והדבר יוכל להיחשב עבירת משמעת].  
בוחן האמצע מהווה ציון מגן. לפיכך, מי שהציון בבוחן האמצע ייטיב עמו/עמה, הציון יחושב כך: 70% מבחן מסכם, 15% בוחן אמצע, 15% תרגילי בית.  
מי שהציון לא ייטיב עמו/עמה, הציון הסופי יהיה 85% מבחן מסכם ו-15% תרגילי בית.

עדכון בעקבות מגפת הקורונה:

1. במקרה שלא ניתן יהיה ללמד בכיתה, יועבר הקורס באופן מקוון.
  2. במקרה שלא ניתן יהיה לקיים את המבחן ו/או את הבוחן באופן הרגיל בכיתות הלימוד, יתקיים המבחן/בוחן באופן מקוון בצורה אשר תפורט בהמשך, לפי הצורך.
- במקרה כזה צוות הקורס שומר לעצמו את הזכות: (א) לחייב תלמיד/ה להתייב למבחן בע"פ בו יצטרך להסביר את התשובות שמסר/ה במבחן הכתוב המקוון; (ב) אם תתגלה פגיעה בטוהר הבחינות, לתת

---

ציון בינארי לכל הכיתה.