

# חזון"א 3 להנדסת חשמל

201.1.9631 סחיו 2017.

אתר הקורס: [moodle2.bgu.ac.il](https://moodle2.bgu.ac.il)  
המרצים: י.אופנהיים, א.חסון (מרצה אחראי), ד.קרנר.  
שעות קבלה: <https://www.math.bgu.ac.il/en/teaching/hours>

## דרישות:

• במהלך הקורס יינתנו כ- 10 דפי עבודה. אין חובת הגשה לעבודות הבית, אך אנו נצפה מן הסטודנטים לשלוט ברעיונות ובשיטות שתורגלו בעבודות הבית.

• במהלך הקורס ינתנו מספר בחני בקיאות ממוחשבים קצרים. שנים מן הבחנים יהיו בחני חובה.

## הרכב ציון הקורס:

• לסטודנטים שיעברו את כל הבחנים בקורס (רשות וחובה): 90% ציון בחינה + עשר נקודות.

• לסטודנטים שיעברו את בחני החובה, אך לא את כל בחני הרשות: 100% ציון בחינה.

• לסטודנטים שלא יעברו את בחני החובה: לא עמדו בדרישות הקורס, ולא יקבלו ציון סופי.

הערה: כל אחד מבחני החובה בקורס יתקים במערכת ה- Moodle בשלושה מועדים שונים שיתפרסמו מראש. כל סטודנט זכאי לגשת לשנים מן המועדים לפי בחירתו, כאשר הציון הקובע הוא הציון הגבוה מבין השנים.

## סילבוס (שימו לב: סדר הנושאים יכול להשתנות במהלך הסמסטר)

1. אלגברה וקטורית והנדסה אנליטית. וקטורים ב- $\mathbb{R}^n$ . מישרים וישרים ב- $\mathbb{R}^n$ . מכפלה פנימית. נורמות ב- $\mathbb{R}^n$ . גאומטריה לינארית ב- $\mathbb{R}^3$ . מכפלה ווקטורית. מרחק מנקודה למישור. מרחק בין מישורים מקבילים. זווית בין מישורים. מצב הדדי בין שני ישרים. אי-שיוויון קושי-שוורץ, אי-שיוויון משולש. עקומות (ב  $\mathbb{R}^2$ ) ומשטחים (ב  $\mathbb{R}^3$ ) מסדר שני (בצורה קנונית). הדמיית משטח ע"י חתכים מקבילים.
2. מושגים טופולוגיים בסיסיים. כדורים פתוחים וסגורים. קבוצות פתוחות וסגורות ב  $\mathbb{R}^n$ . קומפקטיות. נקודות הצטברות. שפה של קבוצה. סגור/פנים של קבוצה. קשירות מסילתית.
3. פונקציות של מספר משתנים. פונקציות  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ . קווי רמה. גבול של פונקציה. פונקציות רציפות ותכונותיהן. נגזרות חלקיות ודיפרנציאביליות של פונקציה. גרדיאנט, דיפרנציאל. גזירה של פונקציה מורכבת (כלל השרשרת). נגזרות מסדר גבוהה ואי-תלות בסדר של גזירה. תנאי מספיק לדיפרנציאביליות. נגזרת מכוונת. מרחב משיק ונורמל לגרף של פונקציה. העתקות  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ . רציפות, ודיפרנציאביליות. מטריצת יעקובי. פיתוח טיילור עד סדר שני.
4. משפט הפונקציה הסתומה. קיום וגזירה של פונקציה סתומה. מרחב משיק ונורמל למשטח (משטח-על).
5. נקודות קיצון של פונקציות מרובות משתנים. הערך המינימאלי והערך המקסימאלי של פונקציה רציפה בתחום סגור וחסום. נקודות קריטיות ומיון. אקסטרמום עם אילוצים, שיטת לגרנז'. קיצון של פונקציה סתומה.
6. אינטגרל קווי. ייצוג פרמטרי של עקומות. אינטגרל קווי מסוג ראשון. שדות וקטוריים ב- $\mathbb{R}^n$ . אינטגרל קווי מסוג שני (עבודה של כוח לאורך מסלול נתון).
7. אינטגרל כפול. הגדרה ותכונות. משפט פוביני. החלפת סדר האינטגרציה. החלפת משתנים באינטגרל כפול. שימושים: חישוב של שטח ונפח. בעיית נפח של גוף גלילי. מרכז המסה של גוף מישורי.
8. משפט גרין. צירקולציה של שדה וקטורי לאורך מסלול סגור. קבוצות פשוטות קשר. משפט גרין. אינטגרל קווי אינו תלוי במסלול. שדה משמר ופונקציה פוטנציאל.

9. אינטגרל רב מימדי. הגדרה ותכונות. משפט פוביני. החלפת משתנים. קואורדינטות גליליות וכדוריות. מרכז המסה של גוף תלת-מימדי.

10. אינטגרל משטחי ומשפט גאוס. משטחים פרמטריים, נורמל. שטח של משטח ואינטגרל משטחי מסוג ראשון. אנליזה ווקטורית/שדות וקטוריים ב- $\mathbb{R}^3$ . משטחים אוריינטאביליים. אינטגרל משטחי מסוג שני. תכונות. שטף של שדה ווקטורי דרך משטח. דיברגנצ של שדה וקטורי. משפט גאוס.

11. משפט סטוקס. רוטור של שדה וקטורי. שדה פוטנציאלי. נוסחת סטוקס ושימוש בה. דוגמאות.

12. שימושים. שדה משמר מקומית, שדה משמר בתחום. (אי-)תלות של אינטגרל במסילה. פונקציות פוטנציאל. שימושים למשוואות דיפרנציאליות רגילות: משוואות דיפרנציאליות מדויקות וגורם אינטגרציה.

### ספרי לימוד:

T.M.Apostol *Calculus*. Vol. 2. New York Blaisdell Pub. Co. 1961.

G. B.Thomas, R.L.Finney *Calculus and Analytic Geometry*. Addison-Wesley. 1996.

W.F.Trench *Introduction to Real Analysis*, 2013.

בן ציון קון *חדל"א 2*. חלקים א' וב'. הוצאת בק, 1987.

הערה: הגם שספרו של קון מקיף את כלל החומר הנלמד, אנו ממליצים על הספרים באנגלית שהם מקיפים יותר ומדויקים יותר.