

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב  
מזכירות אקדמית  
המרכז ללימודים קדם אקדמיים

תאור קורס למדעים מדויקים והנדסה  
תשע"ו

שם קורס בעברית:

מתמטיקה - הכנה לאקדמיה - חלק א' (5 יח"ל)

מתמטיקה - הכנה לאקדמיה - חלק ב' (5 יח"ל)

שם קורס באנגלית:

Mathematics level of 5 units A

Mathematics level of 5 units B

מס' קורס: 52952015, 52952016

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

מספר שעות שיעור: 7

מספר שעות תרגול: 8

סוג מקצוע: חובה

• מטרת הקורס.

הסבה למסלול ריאלי, הכנה ללימודים בפקולטה למדעי ההנדסה.

• נושאי הקורס:

**(א) אלגברה**

**I. טכניקה אלגברית**

1. מושגי יסוד: קבוצה, איחוד, חיתוך, משלים, קבוצות מספרים.
2. פעולות אריתמטיות ברב איברים, חזקות ושורשים ונוסחאות הכפל המקוצר:  
 $a^2 - b^2, a^3 \pm b^3, (a \pm b)^3, (a \pm b)^2$ . פירוק לגורמים.
3. משוואות ואי שוויונים ליניאריים (כולל חקירה).
4. התרת מערכות ליניאריות עם שניים ושלושה נעלמים.  
שיטת הפתרון – אלימינציה של גאוס. דטרמיננטה.
5. מושג פונקציה. הפונקציה  $y = |x|$ . משוואות ואי שוויונות ליניאריים עם ערך מוחלט.
6. הפונקציה  $y = ax^2 + bx + c$  וחקירתה. משוואות ואי שוויונות ריבועיים.  
נוסחאות וייטה. משוואות דו ריבועיות

7. משוואות ואי שוויונות פולינומיאליים.

8. הפונקציה  $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ . משוואות ואי שוויונות רציונליים.

9. הפונקציה  $y = x^m$  (מספר רציונאלי  $m$ ).

הפונקציה  $y = \sqrt[n]{x}$  (מספר טבעי  $n$ ).

10. משוואות ואי שוויונות אי רציונאליים.

11. פעולת הרכבה בין הפונקציות. מושג הפונקציה ההפוכה.

12. הפונקציה  $y = a^x$ . משוואות ואי שוויונות מעריכיים.

13. הפונקציה  $y = \log_a x$ . משוואות ואי שוויונות לוגריתמיים.

14. טרנספורמציה של פונקציות אלמנטאריות ופתרון גרפי של משוואות ואי שוויונות.

15. פתרון גרפי של משוואות ואי שוויונות עם ערך מוחלט.

## II. אינדוקציה מתמטית

האינדוקציה המתמטית השלמה. עקרון ההוכחה באינדוקציה.

שימוש באינדוקציה להוכחת זהויות, **לבעיות התחלקות\***, ולהוכחת אי שוויונים\*.

## III. סדרות

1. סדרה חשבונית.

2. סדרה הנדסית סופית ואינסופית.

3. \*סדרות כלליות.

## IV. קומבינטוריקה.

## V. בינום של ניוטון.

נוסחת הבינום עם מעריך טבעי, מציאת המקדם של חזקה נתונה של  $x-1$ ,  $y$ ,

איבר מקסימלי וסכום מקדמי הבינום.

## VI. פולינומים . משפט השארית.

## (ב) גיאומטריה המישור

1. **חפיפת משולשים ומצולעים**: 3 משפטי החפיפה של משולשים. מרובעים ותכונותיהם.

2. **המעגל**: קשתות, מיתרים, הזווית ההיקפית והזווית המרכזית והקשר ביניהן, הזווית

הפנימית והזווית החיצונית, המשיק למעגל והזווית בין המשיק למיתר. מעגל חוסם

ומעגל חסום של משולש ושל מרובע ומצולעים משוכללים.

3. **משפט פיתגורס**: הקשרים שבין הצלעות, הגובה והיתר וההיטלים של הניצבים על היתר

במשולש ישר זווית.

4. **שטחים** של משולש, מקבילית, טרפז, מצולע רגולרי, עיגול, גזרת עיגול. משפט הירון.

5. פרופורציה בין קטעים, קטעים משותפי-מידה וקטעים ללא מידה משותפת. משפט חוצה זווית. משפט תאלס.
6. דמיון משולשים ומצולעים:  
משפטי הדמיון של משולשים, שוויון זוויות, פרופורציה של שתי צלעות ושוויון הזווית שביניהם, פרופורציה של שלוש צלעות. היחסים שבין גבהים, תיכונים, חוצי זוויות, מחוגים של מעגלים חוסמים וחסומים, שטחים, והיקפים במשולשים דומים.
7. שטחים של מצולעים, שטח המעגל וחלקיו.

## (ג) טריגונומטריה

1. מושג הזווית במעלות וברדיאנים (אורך קשת). מעגל היחידה.
2. זהויות טריגונומטריות.
3. הגדרת פונקציות טריגונומטריות. גרפים של פונקציות טריגונומטריות.
4. תכונות יסודיות של הפונקציות הטריגונומטריות: מחזוריות, זוגיות ואי-זוגיות, אי-רציפות, תיאורים גרפיים גם של הזזות של פונקציות טריגונומטריות:  
$$y = a \cos(bx \pm c) \pm d, y = a \sin(bx \pm c) \pm d$$
 כולל שימוש בערך מוחלט.
5. הפונקציות הטריגונומטריות של סכום והפרש הארגומנטים.
6. הפונקציות הטריגונומטריות שלזווית כפולה וחצי-זווית.
7. נוסחאות סכום והפרש:  $\cos x \pm \cos y, \sin x \pm \sin y$  והפיכת מכפלות של פונקציות טריגונומטריות לסכומים והפרשים.
8. משוואות ואי שוויונות טריגונומטריים.
9. משפטים: משפט הסינוסים, משפט הקוסינוסים.
10. שימושים של טריגונומטריה בגיאומטריה המישור.

## (ד) חשבון דפרנציאלי ואינטגרלי

1. מושג הגבול. אריתמטיקה של גבולות.
2. נגזרת מסדר ראשון. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.
3. נגזרות של פונקציות סטנדרטיות – פולינומים, פונקציות טריגונומטריות, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.
4. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.
5. נגזרת מסדר  $n$ .
6. חקירת הפונקציה: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, מכסימום ומינימום מקומי וגלובלי, קמירות קעירות ונקודות פיתול ושרטוט גרפים של פונקציות.
7. שימושים בנגזרת מסדר ראשון. משיק ונורמל. זווית בין עקומים.
8. בעיות קיצון הקשורות בגיאומטריה אנליטית, בגיאומטריה המישור ובגיאומטריה המרחב.
9. אינטגרל בלתי מסוים.  
שיטות אינטגרציה בסיסיות: אינטגרציה ע"י הצבה, אינטגרציה בחלקים ואינטגרציה של

פונקציות רציונאליות פשוטות.

10. אינטגרל מסוים.

שימושי האינטגרל לחישובי שטחים, נפחים של גופי סיבוב סביב הצירים.

## (ה) וקטורים וגיאומטריה אנליטית

1. הגדרת הווקטורים, שוויון הווקטורים, חיבור, חיסור, כפל בסקלר, צירוף ליניארי של וקטורים.
2. מערכת צירים במישור ובמרחב. וקטור במערכת צירים. קואורדינטות של הווקטור במישור ובמרחב. ווקטורים קוליניאריים וקומפלנריים. חלוקת קטע ביחס הנתון.
3. מכפלה סקלרית, וקטורית ומעורבת של ווקטורים.
4. ישר במישור ובמרחב. משוואת חוצה זווית בין הישרים בצורה ווקטורית, משוואה קנונית ופרמטרית. מרחק מנקודה לישר, מצב הדדי בין ישרים. זווית בין ישרים במישור ובמרחב. נקודות סימטריות ביחס לישר במרחב.
5. מישור במרחב. משוואה פרמטרית. מרחק מנקודה למישור, מצב הדדי בין מישורים, בין מישורים וישרים. נקודות סימטריות ביחס למישור. זווית בין מישורים. זווית בין מישור לישר.
6. שימוש בהנדסת המרחב: הוכחת משפטים, תיבה, מנסרה, פירמידה, מקבילון.

### הנדסה אנליטית

7. מעגל. המשוואה הכללית, משיק בנקודה על המעגל, משיק מנקודה חיצונית למעגל.
8. חתכי החרוט: האליפסה, ההיפרבולה והפרבולה. משוואות כלליות וקנוניות, תנאי השקה לעקום, מוקדים, צירים, אסימפטוטות.
9. אליפסה. המשוואה הכללית, משיק בנקודה על האליפסה, משיק מנקודה חיצונית לאליפסה.
10. היפרבולה. המשוואה הכללית, אסימפטוטות של היפרבולה.
11. פרבולה. המשוואה הכללית, משיק בנקודה על הפרבולה.
12. מקומות גיאומטריים.

## (ו) הנדסת המרחב

1. מושגי היסוד: נקודות, ישר, ומישור ודרכי קביעת המישור. המצבים ההדדיים שבין ישרים במרחב, בין ישר ומישור ובין שני מישורים.
2. זוויות: בין ישר ומישור ובין שני מישורים. ישר מקביל או משופע למישור, ההיטל של ישר על מישור.
3. רב-פאונים: המקבילון, התיבה, המנסרה, הפירמידה, הקטומה, הזוויות שבין פאות, בין פאה למקצוע, חתכים מישוריים של רב-פאון, נפחים של רב-פאונים באמצעים טריגונומטריים.
4. חרוט מעגלי ישר, חרוט קטום. שטח פנים ונפח.
5. גליל מעגלי ישר. שטח פנים ונפח.
6. הכדור וחלקיו: שטח פנים, נפח, חתכים מישוריים.

## **(ז) מספרים מרוכבים**

ההגדרה והפעולות האריתמטיות, מספרים צמודים, ערך מוחלט ושורשים ריבועיים. ההצגה הקוטבית (הפולרית), משפט דה מואבר, שורשים ובפרט שורשי היחידה. סדרות גיאומטריות של מספרים מרוכבים. מקומות גיאומטריים.

השנה יתכנו שינויים בנושאים ותתי נושאים של הסילבוס.

### **• ביבליוגרפיה:**

1. • בני גורן, מתמטיקה (4 ו-5 יחידות לימוד) חלק א' שאלונים: 035804 ו-035806
2. • בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ב'-1 שאלון 035806
3. • בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ב'-2 שאלון 035806
4. • בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ג'-1 שאלון 035807
5. • בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ג'-2 שאלון 035807
6. • גליונות עבודה עצמית באתר הקורס.

### **• מטלות/דרישות הקורס**

- השתתפות מלאה בשיעורים, תרגולים ומעבדה(הגשת דוחות) , עבודה עצמית עפ"י דרישות המורים, מבחן בסוף כל מחצית.