

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
מזכירות אקדמית
המרכז ללימודים קדם אקדמיים

מכינה למדעי ההנדסה ומדעי הטבע

שם קורס בעברית: מתמטיקה 5 יח"ל

שם קורס באנגלית: Math 5 units

מס' קורס:

סמסטר א' – 529502015

סמסטר ב' - 52952016

אופן הוראה: שיעור / תרגיל

מספר שעות שיעור: 8 ש"ש

מספר שעות תרגול: 8 ש"ש

סוג מקצוע: חובה

• מטרת הקורס.

רענון הידע לקראת הלימודים באוניברסיטה בפקולטה למדעי ההנדסה ולמדעי הטבע, שיפור ציוני הבגרות ברמה של 5 יח"ל.

• נושאי הקורס:

(א) גיאומטריית 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, גיזרת עיגול. משפט הירון.
5. פרופורציה בין קטעים, קטעים משותפי-מידה וקטעים ללא מידה משותפת. משפט חוצה זווית.
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.

(ב) טכניקה אלגברית

1. חזרה על מספרים שלמים, רציונאליים, פרופורציה, ערך מוחלט, פעולות אריתמטיות בחד איברים וברב איברים, חזקות ושורשים ונוסחאות בסיסיות:

$$a^2 - b^2, a^3 \pm b^3, (a \pm b)^3, (a \pm b)^2$$

פירוק לגורמים ובפרט הפירוקים של $a^n - b^n, a^{2n+1} - b^{2n+1}$

2. חילוק ארוך של פולינומים. משפט השארית.
 3. התרה של המשוואה הליניארית עם פרמטרים ומציאת תחום ההצבה ותחום הפיתרון.
 4. התרת מערכות ליניאריות עם שניים ושלושה נעלמים.
 5. אי שוויונים ממעלה ראשונה ופיתרון של אי שוויונים מהצורה:
 $0 < (x-a)(x-b) \dots (x-c)$ כולל פיתרון אי שוויונים באמצעות גרפים.
 6. ביטויים אי רציונאליים ופעולות אריתמטיות על ביטויים אי רציונאליים.
 7. המשוואה הריבועית והקשר שבין השורשים למקדמים (נוסחאות וייטה). משוואות דו ריבועיות ומשוואות אי רציונאליות כגון:
- $$\sqrt{ax^2 + bx + c} = dx + e, \sqrt{ax + b} \pm \sqrt{cx + d} = e, \sqrt{a + \sqrt{bx + c}} = dx + e$$
- ועוד... ועוד... ועוד...
8. חקירת המשוואה הריבועית וסימני השורשים שלה. פירוק תלת איבר ריבועי לגורמים. סימן תלת איבר ריבועי עבור ערכים שונים של x ושל הפרמטרים.
 9. פיתרון מערכת משוואות בשני נעלמים כשמשוואה אחת ריבועית והשנייה ליניארית, או ששתי המשוואות ריבועיות.
 10. התיאור הגרפי של הפונקציה הריבועית $y = ax^2 + bx + c$ ושימוש בתיאור זה למציאת סימן התלת איבר.
 11. אי שוויונים רציונאליים $\frac{ax^2 + bx + c}{dx^2 + ex + f} \leq g$ או $\frac{ax + b}{cx + 1} > e$ ואי שוויונים עם ערך מוחלט ואי שוויונים הכוללים ביטויים אי רציונאליים.

(ג) חזקות, לוגריתמים ומעריכים

עם בסיסים שונים, משוואות מעריכיות ולוגריתמיות, אי שוויונים מעריכיים ולוגריתמיים.

(ד) אינדוקציה מתמטית

שימוש באינדוקציה לאישור זהויות, לבעיות התחלקות, ולהוכחת אי שוויונים.

(ה) סדרות

1. הסדרה החשבונית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום).
2. הסדרה ההנדסית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום). הטור ההנדסי האינסופי.

(ו) 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.

(ז) נוסחת הבינום

נוסחת הבינום עם מעריך טבעי, מציאת המקדם של חזקה נתונה של $x - 1$, איבר מקסימלי וסכום מקדמי הבינום.

(ח) בעיות מילוליות

(ט) טריגונומטריה

1. מושג הזווית במעלות וברדיאנים (אורך קשת).
2. הפונקציות הטריגונומטריות של זווית כלשהי והנוסחאות הבסיסיות:
$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$
3. ערכי הפונקציות הטריגונומטריות של: $x, x \pm y, \frac{\pi}{2} \pm x, n\pi \pm x$
4. נוסחאות סכום והפרש: $\sin x \pm \sin y, \cos x \pm \cos y$ והפיכת מכפלות של פונקציות טריגונומטריות לסכומים והפרשים.
5. זהויות טריגונומטריות
6. התרת משולש כלשהו: משפט הסינוסים, משפט הקוסינוסים, נוסחאות חצי הזווית.
7. תכונות יסודיות של הפונקציות הטריגונומטריות: מחזוריות, זוגיות ואי-זוגיות, אי-רציפות, תיאורים גרפיים גם של הזות של פונקציות טריגונומטריות: $y = \sin(ax + b)$, $y = \cos(ax + b)$.
8. משוואות טריגונומטריות, פיתרון כללי, פיתרון בתחום נתון.
9. אי שיוויונים טריגונומטריים.

(י) 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-פיאונים: המקבילון, התיבה, המינסרה, הפירמידה, הפירמידה הקטומה, הזוויות שבין פאות, בין פאה למקצוע, חתכים מישוריים של רב פיאון, נפחים של רב-פיאונים באמצעים טריגונומטריים.
4. החרוט הישר, הגליל הישר שטחי פנים ונפחים.
5. הכדור: שטח הפנים, נפח, חתכים מישוריים.
6. צירופים של גופים מרחביים.

(יא) הנדסה אנליטית

1. מערכת הצירים הקרטזית.
2. משוואת הישר, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע. זווית בין ישרים (ניצבות ומקבילות), משוואות הקטע הישר, המרחק בין שתי נקודות, המרחק בין נקודה לישר.

3. המעגל: המשוואה הכללית, משיק בנקודה על המעגל (המקרה הקונוי והמקרה הכללי), משיק שיקביל או יהיה ניצב לישר נתון וכו'...
4. חתכי החרוט: האליפסה, ההיפרבולה והפרבולה. משוואות כלליות וקונויות, תנאי השקה לעקום, מוקדים, צירים, אסימפטוטות ועוד...

(יב) חשבון דפרנציאלי ואינטגרלי

1. מושג הפונקציה, תיאור גרפי של פונקציה, עליה ירידה, זוגיות ואי-זוגיות.
2. מושג הגבול וחישוב גבולות סטנדרטיים (כולל $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$)
3. שיפוע של עקום בנקודה, המשיק לעקום בנקודה ומושג הנגזרת.
4. נגזרות של פונקציות סטנדרטיות – פולינומים, פונקציות טריגונומטריות, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.
5. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.
6. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.
7. חקירת פונקציות: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, מכסימום ומינימום מקומי וגלובלי, קמירות קעירות ונקודות פיתול ושירטוט גרפים של פונקציות.
8. שימושים של הנגזרת: המשיק לעקום נתון בנקודה נתונה, בעיות אכסטרום כולל בעיות קיצון בקטע סגור.
9. בעיות קיצון
10. האינטגרל הבלתי מסוים (כאנטי-נגזרת) וערכיו עבור פונקציות סטנדרטיות.
11. שיטות אינטגרציה בסיסיות: אינטגרציה ע"י הצבה, אינטגרציה בחלקים ואינטגרציה של פונקציות רציונאליות פשוטות.
12. האינטגרל המסוים וחישובו באמצעות האינטגרל הבלתי מסוים.
13. שימושי האינטגרל לחישובי שטחים, נפחים של גופי סיבוב סביב הצירים.

(יג) ווקטורים

1. כוון במישור (R^2) ובמרחב (R^3). אורך (נורמה), הגדרת חיבור וכפל בסקלר. צירוף ליניארי.
2. ווקטור גיאומטרי. חלוקת ווקטור ביחס נתון. סכום ווקטורים במסלולים. הוכחת משפטים בהנדסת המישור.
3. שימוש בהנדסת המרחב: הוכחת משפטים, תיבה, מנסרה, פירמידה, מקבילון.
4. המכפלה הסקלרית וחוקיה: ווקטורים מאונכים, זווית בין ווקטורים.
5. המכפלה הווקטורית. מחפלה מעורבת. נפח מקבילון.
6. משוואת קו ישר במרחב: ווקטור כוון, ישרים נחתכים, מקבילים ומצטלבים. חלוקת קטע.
7. משוואת המישור (פרמטרית וקרטיזית). ווקטור נורמל. שימוש בדטרמיננטות.
8. שימושים הנדסיים: קו דרך שתי נקודות. מישור מאונך לישר דרך נקודה. נקודת חיתוך בין ישר למישור. מרחקים בין נקודה למישור, בין נקודה לישר או בין שני מישורים. זווית בין ישר למישור או בין שני ישרים. קו חיתוך בין שני מישורים.

י"ד) הסתברות

1. קבוצות: איחוד, חיתוך, קבוצה משלימה
2. מרחבי מאורעות: מאורע האיחוד, החיתוך והמאורע המשלימה. מאורעות פשוטים.
3. הסתברות של מאורעות מורכבים. עץ הסתברויות.
4. הסתברות שולית. הסתברות מותנית. ההסתברות השלמה וחקוק Bayes. שימוש בעץ הסתברויות ובטבלה לניתוח מאורעות מורכבים וחישוב הסתברויות.
5. צירופים. נוסחת הבינום. התפלגות בינומית.

• ביבליוגרפיה:

ספרים מומלצים:

- מתמטיקה (4-5 יח"ל) חלק א' 804, 806.
- מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ב' 1, 806.
- מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ב' 2, 806.
- מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ג' 1, 807.

http://www.cs.bgu.ac.il/~linal081/math_mehina.html

דרישות אקדמיות והרכב הציון במתמטיקה של מסלול המכינה למדעי הטבע והנדסה:

תשע"ג

במהלך השנה יינתנו תרגילי בית בכל הנושאים והמקצועות.

דפי עבודה לעבודה עצמית נמצאים ב-HighLearn

ותרגילים נוספים באתר המכינה למתמטיקה -

http://www.cs.bgu.ac.il/~linal081/math_mehina.html

דרישות של המכינה: השתתפות חובה בהרצאות ותרגולים, עבודה עצמית לפי דרישות המורים.

הרכב ציון של הקורס:

השנה האקדמית מחולקת לשני סמסטרים, בכל סמסטר יתקיים בוחן ומבחן. בסוף המכינה תתקיים בחינה לסיום הקורס שמהווה גם בחינת בגרות, ציון בחינה זו משתכלל לציון המכינה כפי שמפורט בהמשך ו/או מועבר כ-100% ציון בגרות למשרד החינוך. (הסברים על בחינת הבגרות ייעשו במהלך המכינה). סטודנטים המבקשים לשפר את ציון המכינה יוכלו לגשת למועד בחינה נוסף של בחינת הסיום על פי הפרוט בהמשך.

לכל מעדי הבחינות יש מבחן אחד בלבד, מועד ב' יתקיים למבחן הסופי לקורס בלבד בתום שנת הלימודים.

- במהלך כל סמסטר יתקיים בוחן אמצע סמסטר ומבחן סוף סמסטר
- הבוחן הינו **בוחן מגן** ומשקלו בציון הסופי של הסמסטר הינו 20%.
- ציון הבוחן, יכול לשפר את ציון הסופי של הסמסטר, אך לא להורידו.

בסיום כל סמסטר תתקיים בחינה סופית, משקל הבחינה הוא 80% או יותר **מציון הסופי של הסמסטר** בהתאם לציון בחן המגן.

חישוב הציון הסופי של סמסטר א':

- אם ציון הבוחן המגן גבוה מציון הבחינה הסופית, אז הציון הסופי של סמסטר א' יחושב לפי הנוסחה: (ציון הבחינה של סמסטר א') 80% + (ציון הבוחן) 20%
 - אם ציון הבוחן המגן נמוך מציון מבחינת הסמסטר, אז הציון הסופי של הסמסטר א' יקבע לפי המבחן הסופי של הסמסטר.
 - ציון הבוחן ייחשב בציון הסופי של סמסטר א' בתנאי שציון מבחן הסמסטר הינו לפחות 56.
 - משקל הציון הסופי של סמסטר א' הוא 10% בציון הסופי של הקורס.
 - הציון הסופי של סמסטר א' הינו ציון מגן. הוא יכול לשפר את הציון הסופי של הקורס, אך לא להורידו.
- לסטודנט שלא השתתף בבחינה הסופית של סמסטר א' - הציון הסופי של המכינה יחושב לפי ציוני סמסטר ב' בלבד.

חישוב הציון הסופי של סמסטר ב':

- אם ציון הבוחן המגן גבוה מציון הבחינה הסופית, אז הציון הסופי של סמסטר ב' יחושב לפי הנוסחה: (ציון הבחינה של סמסטר ב') 80% + (ציון הבוחן) 20%
- אם ציון הבוחן המגן נמוך מציון בחינת הסמסטר, אז הציון הסופי של הסמסטר ב' יקבע לפי המבחן הסופי של הסמסטר.
- ציון הבוחן ייחשב בציון הסופי של סמסטר ב' בתנאי שציון מבחן הסמסטר הינו לפחות 56.
- משקל הציון הסופי של סמסטר ב' הוא 20% בציון הסופי של הקורס.
- הציון הסופי של סמסטר ב' הינו ציון מגן. הוא יכול לשפר את הציון הסופי של הקורס, אך לא להורידו.

חישוב הציון הסופי של הקורס :

משקל בחינת הבגרות לציון המכינה, הוא לפחות 70% מהציון הסופי של הקורס. *ציונים של המבחינים הפנימיים של השנה יכולים לשפר את הציון הסופי של הקורס, אך לא להורידו.

- אם הציון הסופי של סמסטר א' נמוך מהציון הסופי של סמסטר ב' ומציון הבגרות (ואם סטודנט מסיבות של מניעה חמורה לא השתתף בבחינה סופית של סמסטר א'), והציון הסופי של סמסטר ב' גבוה מציון הבגרות, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה:

$$\text{הציון הסופי של סמסטר ב' (20\% + (ציון הבגרות) 80\% = ציון הקורס}$$

- אם הציון הסופי של סמסטר א' גבוה מהציון הסופי של סמסטר ב' ומציון הבגרות, וציון הסופי של סמסטר ב' נמוך מציון הבגרות, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה:

$$\text{הציון הסופי של סמסטר א' (10\% + (ציון הבגרות) 90\% = ציון הקורס}$$

- אם הציון הסופי של סמסטר א' גבוה מהציון הסופי של סמסטר ב', והציון הסופי של סמסטר ב' גבוה מציון הבגרות, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה:
(הציון הסופי של סמסטר א') 10% + (ציון הסופי של סמסטר ב') 20% + (ציון הבגרות) 70% = ציון קורס

- אם ציון הבגרות הוא הציון הגבוה בין הציונים, אז הציון הסופי של המכינה יחושב כציון הבגרות.

למשרד החינוך לצרכי ציוני בגרות יועבר ציון בחינת הבגרות בלבד

חישוב הציון הסופי של הקורס במקרים חריגים :

לסטודנט שלא השתתף בבחינה סופית של סמסטר ב' (גם אם הוא השתתף בבוחן אמצע של סמסטר ב') הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחות:

- אם הציון הסופי של סמסטר א' נמוך מציון הבגרות, אז הציון הסופי של הקורס הוא ציון הבגרות

- אם הציון הסופי של סמסטר א' גבוה מציון הבגרות, אז הציון הסופי של הקורס הוא

$$\text{(הציון הסופי של סמסטר א') } 10\% + \text{(ציון הבגרות) } 90\%$$

מועד ב' לציון הקורס :

לסטודנטים המעוניינים לשפר את הציון הסופי של הקורס, אחרי סיום שנת הלימודים תתקיים בחינה נוספת - בחינת סיום.

לסטודנט שייגש לבחינת הסיום, ציון הבחינה ישולל לציון הסופי של הקורס במקום ציון הבגרות, גם אם הוא יהיה נמוך מציון הבגרות. (על פי הכללים האוניברסיטה).

משקל בחינת הסיום הינו לפחות 70% בציון הסופי של הקורס.

בחינה זו אינה תחליף לבחינת בגרות. (למשרד החינוך לצרכי ציוני בגרות יועבר ציון בחינת הבגרות בלבד)

לסטודנטים שישתתפו בבחינה זו הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחות הבאות:

- אם הציון הסופי של סמסטר א' נמוך מהציון הסופי של סמסטר ב' ומציון בחינת הסיום, (ואם סטודנט מסיבה כלשהי לא השתתף בבחינה סופית של סמסטר א'), והציון הסופי של סמסטר ב' גבוה מציון בחינת הסיום, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה:

$$\text{(הציון הסופי של סמסטר ב') } 20\% + \text{(ציון בחינת הסיום)} 80\% = \text{ציון הקורס}$$

- אם הציון הסופי של סמסטר א' גבוה מהציון הסופי של סמסטר ב' ומציון בחינת הסיום, והציון הסופי של סמסטר ב' נמוך מציון בחינת הסיום, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה:

$$\text{(הציון הסופי של סמסטר א') } 10\% + \text{(ציון בחינת הסיום)} 90\% = \text{ציון הקורס}$$

- אם הציון הסופי של סמסטר א' גבוה מהציון הסופי של סמסטר ב', והציון הסופי של סמסטר ב' גבוה מציון בחינת הסיום, אז הציון הסופי של הקורס יחושב לפי הנוסחה

$$\text{(הציון הסופי של סמסטר א') } 10\% + \text{(הציון הסופי של סמסטר ב') } 20\% + \text{(ציון בחינת הסיום)} 70\%$$

מומלץ לגשת לכל הבחנים והמבחנים לאורך השנה, כל הבחינות כוללת את כל החומר שנלמד עד הבחינה החל מתחילת שנת לימודים.