

אוניברסיטת בן גוריון בנגב
מזכירות אקדמית
המרכז ללימודים קדם אקדמיים
תכנית הכנה במתמטיקה לימודי תואר ראשון : מבנה הקורס

מטרת הקורס :

מטרת התכנית להביא את הלומדים עם ידע רב יותר בנושאים בסיסיים הנדרשים בלימודים לתואר ראשון.

להזור על חלק מן החומר הבסיסי במתמטיקה של בית ספר תיכון.
להשלים את הפערים בין החומר הנלמד לפי תכניות הלימוד של 3, 4 ו-5 יחידות בתיכון.
דרישות של הקורס : השתתפות חובה בהרצאות ותרגולים, עבודה עצמית לפי דרישות המורים.

- במהלך הקורס יתקיים בוחן . הבוחן הינו בוחן תקף (אינו מגן).
ציון הבוחן מהווה **20% מציון סופי של הקורס**.
- ציון הבוחן מהווה ציון הקבלה לאחד המסלולים של המשך הקורס.
• בסיום הקורס תתקיים בחינה סופית (לכל מסלול בחינה נפרדת).
ציון הבחינה הסופית של הקורס מהווה 80% מציון סופי של הקורס.

מחצית ראשונה של סמסטר א'

- הכנה במתמטיקה למועמדים לכל הפקולטות
משך הקורס – 7 שבועות (84 שעות)
אופן הוראה : שיעור ותרגול
מספר שעות שיעור בשבוע: 7
מספר שעות תרגול : 5

מחצית שנייה של סמסטר א'

- הכנה במתמטיקה למועמדים לכל הפקולטות
משך הקורס – 7 שבועות (84 שעות)
אופן הוראה : שיעור ותרגול
מספר שעות שיעור בשבוע: 7
מספר שעות תרגול : 5

תכנית לימודים

חד'א (חלק 1) – מחצית ראשונה.

סמסטר א', מחצית ראשונה.

קורס : מבוא לחד'א (49 שעות)

קורס משותף לכל המגמות.

1. המספרים. המספרים הטבעיים, השלמים, הרציונליים, הממשיים.
2. מבוא לתורת הקבוצות. מושג הקבוצה, איבר של קבוצה, הכלה בין קבוצות. פעולות על קבוצות.
3. סדרות. סדרה חשבונית. סדרה הנדסית. סדרה הנדסית אינסופית.
4. אינדוקציה מתמטית. אינדוקציה חלקית ואינדוקציה שלמה. הוכחה באינדוקציה.
5. עצרת. נוסחת הבינום. משולש פסקל.

6. פונקציות. תחום הגדרה, טווח ותמונה. שימוש בסימון $f: D \rightarrow I$.
 תכונות: מונוטוניות, זוגיות ואי-זוגיות, "חד-חד-ערכיות", "על", מחזוריות וחסימות.
 טרנספורמציות של גרפים. הרכבה של פונקציות. פונקציות הפוכות.

- ישר. משוואת הישר, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע.
- התיאור הגרפי של הפונקציה הליניארית.
- פרבולה. התיאור הגרפי של הפונקציה הריבועית.
- פונקציית השורש.

7. אי שוויונים ממעלה ראשונה ופתרון של אי שוויונים מהצורה: $0 < (x-a)(x-b)\dots(x-c)$ כולל

פתרון אי שוויונים באמצעות גרפים.

8. ביטויים אי רציונאליים ופעולות אריתמטיות על ביטויים אי רציונאליים.

9. שוואות אי רציונאליות.

10. המשוואה הריבועית והקשר שבין השורשים למקדמים (נוסחאות וייטה). משוואות דו ריבועיות.

פירוק תלת איבר ריבועי לגורמים.

11. פתרון מערכת משוואות בשני נעלמים כשמשוואה אחת ריבועית והשנייה ליניארית, או ששתי

המשוואות ריבועיות.

12. הערך המוחלט. הגדרה וסימון. תכונות של הערך המוחלט. אי שוויון המשולש.

משוואות ואי-שוויונים עם ערך מוחלט.

חד'א (חלק 2) – מחצית שנייה . מדעי הטבע.

סמסטר א', מחצית שנייה

קורס : מבוא לחד'א (49 שעות)

מגמה : מדעי הטבע.

(1) הפונקציה הלוגריתמית והפונקציה המעריכית.

1. משוואות מעריכיות ולוגריתמיות.

2. אי שוויונים מעריכיים ולוגריתמיים.

(2) חד'א

1. מושג הגבול וחישוב גבולות סטנדרטיים (כולל $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$)

2. שיפוע של עקום בנקודה, המשיק לעקום בנקודה ומושג הנגזרת.

3. נגזרות של פונקציות סטנדרטיות – פולינומים, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.

4. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.

5. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.

6. חקירת פונקציות: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, מכסימום ומינימום מקומי וגלובלי,

קמירות קעירות ונקודות פיתול ושירטוט גרפים של פונקציות.

7. שימושים של הנגזרת: המשיק לעקום נתון בנקודה נתונה, בעיות אכסטרמום כולל בעיות

קיצון בקטע סגור.

8. בעיות קיצון.

9. האינטגרל הבלתי מסוים וערכיו עבור פונקציות סטנדרטיות.

10. שיטות אינטגרציה בסיסיות: אינטגרציה ע"י הצבה, אינטגרציה בחלקים ואינטגרציה של פונקציות רציונאליות.

11. האינטגרל המסוים וחישבו באמצעות האינטגרל הבלתי מסוים.

חדו"א (חלק 2) – מחצית שנייה . מדעי ההנדסה. סמסטר א', מחצית שנייה

קורס : מבוא לחדו"א (49 שעות)

מגמה : מדעי ההנדסה.

(1) טריגונומטריה

1. מושג הזווית במעלות וברדיאנים (אורך קשת).
2. הפונקציות הטריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות והנוסחאות הבסיסיות.
3. זהויות טריגונומטריות .
4. משוואות טריגונומטריות, פתרון כללי, פתרון בתחום נתון.
5. אי שיוויונים טריגונומטריים.

(2) הנדסה אנליטית

1. מערכת הצירים הקרטזית.
2. משוואת הישר, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע. זווית בין ישרים (ניצבות ומקבילות). המרחק בין שתי נקודות, המרחק בין נקודה לישר.
3. המעגל: המשוואה הכללית, משיק בנקודה על המעגל (המקרה הקנוני והמקרה הכללי).
4. חתכי החרוט: האליפסה, הפרבולה וההיפרבולה. משוואות כלליות וקנוניות.

(3) חשבון דפרנציאלי ואינטגרלי

1. מושג הפונקציה, תיאור גרפי של פונקציה, עליה ירידה, זוגיות ואי-זוגיות.
2. מושג הגבול וחישבו גבולות סטנדרטיים .
3. מושג הנגזרת.
4. נגזרות של פונקציות סטנדרטיות – פולינומים, פונקציות טריגונומטריות, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.
5. משוואות לוגריתמיות ומעריכיות, פתרון כללי, פתרון בתחום נתון. אי שיוויונים לוגריתמיים ומעריכיים..
6. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.
7. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.
8. חקירת פונקציות: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, מכסימום ומינימום מקומי וגלובלי, קמירות קעירות ונקודות פיתול ושירטוט גרפים של פונקציות.

אלגברה (חלק 1) – מחצית הראשונה:
סמסטר א', מחצית ראשונה.

קורס : מבוא לאלגברה (35 שעות)

קורס משותף לכל המגמות.

1. מושגים בתורת הקבוצות. קבוצות $\mathcal{R}, \mathcal{Q}, \mathcal{Z}, \mathcal{N}$ של מספרים ממשיים. איחוד, חיתוך, היסור קבוצות ופעולת השלמה. מספר ראשוני. מחלק משותף הגדול ביותר, מספרים זרים. סימני התחלקות ב-2, 3, 5.
2. מושג של חד איבר, רב איבר ופעולות חשבון ביניהם.
3. חזקות ושורשים. נוסחאות הכפל המקוצר $a^n \pm b^n, n = 2, 3$, $(a \pm b)^n$. פישוט ביטויים אלגבריים.
4. ערך מוחלט. חוקי ערך מוחלט.
5. **פולינומים**. המשפט היסודי של האלגברה. פריקות של פולינום מעל הממשיים. משפט השארית. חילוק ארוך של פולינומים.
6. חקירת המשוואה הליניארית במשתנה אחד ובשני משתנים. אי-שוויונות ליניאריים. מערכת של שתי משוואות ליניאריות עם שני נעלמים (כולל ערך מוחלט ולא יותר מפרמטר אחד). תאור גיאומטרי.
7. טרינום ריבועי ודו-ריבועי. השלמת ריבוע. המשוואה הריבועית, הפונקציה הריבועית תכונותיה וגרף הפרבולה. הקשר בין מקדמי המשוואה הריבועית למיקום שורשיה, ומשוואות המביאות (בעזרת הצבה) למשוואה ריבועית.
8. משוואות אי-רציונאליות. אי שוויונות פולינומיאליים, רציונאליים ואי-רציונאליים (כולל שילוב ערך מוחלט), שיטת הקטעים ("נחש").

אלגברה (חלק 2) – מחצית שנייה. מדעי הטבע.

סמסטר א', מחצית שנייה.

קורס : מבוא לאלגברה (35 שעות)

מגמה : מדעי הטבע.

1. מטריצות מעל שדה המספרים הממשיים.
- פעולות יסודיות: חיבור וכפל. תכונות של הפעולות.
2. מערכת משוואות ליניאריות ומטריצות, הצגה מטריצאלית של מערכת ופתרון של מערכת.
3. פתרון של מערכת משוואות ליניאריות על ידי שיטת האלימינציה של גאוס.
4. דרגת מטריצה, דרגות חופש. צורה קנונית, מערכות הומוגניות. פתרון כללי למערכות לא הומוגניות בעזרת פתרון כללי להומוגנית המתאימה.
5. מטריצות: כפל מטריצות, מטריצות ריבועיות, חזקות ופולינומים של מטריצות, אלכסון ועקבה, סוגים של מטריצות, מטריצות הפיכות, חישוב של מטריצה הופכית.
6. דטרמיננטות: מקרים פרטיים ($n=2,3$), הגדרה רקורסיבית, פיתוח לפי שורה ועמודה, תכונות של דטרמיננטה. חישוב דטרמיננטות שרירותיות.
7. יישומים: כלל קרמר, מטריצה צמודה וחישוב של מטריצה הופכית.

1. ווקטורים

- כוון במישור (R^2) ובמרחב (R^3). אורך (נורמה), הגדרת חיבור וכפל בסקלר. צירוף ליניארי.
 - ווקטור גיאומטרי. חלוקת ווקטור ביחס נתון.
 - המכפלה הסקלרית וחוקיה: ווקטורים מאונכים, זווית בין ווקטורים.
 - המכפלה הווקטורית. שימוש בדטרמיננטות.
 - המכפלה המעורבת. נפח מקבילון.
 - משוואת קו ישר במרחב: ווקטור כוון, ישרים נחתכים, מקבילים ומצטלבים.
 - משוואת המישור (פרמטרית וקרטזית). ווקטור נורמל.
2. מערכת המספרים המרוכבים. ההגדרה והפעולות האריתמטיות, שוויון, מספרים צמודים, ערך מוחלט. הצגת המספרים המרוכבים במישור גאוס. ההצגה הטריגונומטרית. ההצגה הקוטבית (הפולרית). נוסחת דה-מואבר. הוצאת שורש ממספר מרוכב.
3. מטריצות מעל שדה המספרים הממשיים והמרוכבים.
- פעולות יסודיות: חיבור וכפל. תכונות של הפעולות.
 - מערכת משוואות ליניאריות ומטריצות, הצגה מטריציאלית של מערכת ופתרון של מערכת.
 - פתרון של מערכת משוואות ליניאריות על ידי שיטת האלימינציה של גאוס.
 - מערכות הומוגניות. פתרון כללי למערכות לא הומוגניות בעזרת פתרון כללי להומוגנית המתאימה.

ספרות מומלצת

1. בני גורן, מתמטיקה (4 ו- 5 יחידות לימוד), חלק ה', שאלון 035005
2. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד), חלק ז', שאלון 035007
3. מרים עמית, רודולף ברגמן, מרק שכטר. אלגברה ואנליזה: גישה אינטגרטיבית. תיאוריה ותרגילים. מהדורה שנייה. 2006 .
4. הווארד אנטון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', (נספח ב' – טריגונומטריה), האוניברסיטה הפתוחה, 1995.
5. אנטון ה', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה (1995).
6. בן-ציון קון, סמי זפרני, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאת בק (1996).