

שם הקורס : חשיבה מתמטית  
מס' קורס : 504-5-0002  
מספר שעות שיעור בשבוע : 6 ש"ש  
מסלול " נתיב לאקדמיה " תשפ"א – תשפ"ב

### סילבוס חשיבה מתמטית תשפ"א – תשפ"ב

#### נושאי לימוד

#### 0. רענון עצמי

- ידע מוקדם הנדרש בקורס: חילוק בין שברים פשוטים, חילוק ארוך, כינוס איברים, נוסחאות הכפל המקוצר, פתרון אי-שוויונות לינאריים, פתרון משוואה ריבועית.

#### 1. לוגיקת הפסוקים

- הקשרים של תחשיב הפסוקים: שלילה, קוניונקציה, דיסיונקציה, XOR, התניה, התניה כפולה; טבלאות אמת והצרנת טענות.
- טבלאות אמת של פסוקים מורכבים: בניית טבלאות אמת; טאוטולוגיה וסתירה; הוכחת גרירה לוגית ושקילות לוגית באמצעות טבלאות אמת.
- שימושים לתחשיב הפסוקים: פתרון בעיות לוגיות; בדיקת תקפות של טיעונים לוגיים.
- זהויות לוגיות: קומוטטיביות, אסוציאטיביות, דיסטרבוטיביות, כללי ויתור ושלילה. שימוש בזהויות להוכחת שקילות לוגיות ולהוכחת טאוטולוגיה או סתירה.
- מציאת פסוקים וצמצום פסוקים: פסוק דיסיונקטיבי נורמלי; צמצום פסוק באמצעות טבלת קרנו.

#### 2. תורת הקבוצות

- הגדרות בסיסיות בתורת הקבוצות: איבר, קבוצה, שייכות; יחסים בין קבוצות: שוויון, הכלה, הכלה ממש; הקבוצה הריקה ותכונותיה.
- הכללת מושג הקבוצה: דרכים שונות להצגת קבוצות. הסימונים:  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ .
- מספרים רציונליים: הגדרת קבוצת הרציונליים. דוגמאות: שברים עשרוניים אינסופיים ומחזוריים. סקירה על מספרים אי רציונליים; דוגמה:  $\sqrt{2}$  אי רציונלי.
- מספרים ממשיים: אינטרוולים: קטע סגור / פתוח / חצי סגור וחצי פתוח.
- פעולות על קבוצות: איחוד, חיתוך, הפרש, הפרש סימטרי, משלים ביחס לקבוצה אוניברסלית.

- **טענות כלליות על קבוצות:** בדיקת נכונות של טענות על קבוצות. שימוש בדיאגרמת ואן ובזהויות על קבוצות.
- **כמות איברים בקבוצה סופית:** הסימון  $|A|$ . הכלה והפרדה עבור 2,3 קבוצות.
- **יחס החלוקה ושארית:** הגדרת יחס החלוקה והמושג "שארית"; שימושים בתורת הקבוצות.
- **הכללת פעולת איחוד וחיתוך:**  $\bigcup_{i \in I} A_i$ ,  $\bigcap_{i \in I} A_i$  עבור קבוצת אינדקסים  $I$ .
- **קבוצת החזקה.**

### 3. יחסים

- **מכפלה קרטזית:** הגדרת מכפלה קרטזית בין שתי קבוצות ויחס דו מקומי.
- **פעולות על יחסים:** הפעולות הרגילות על קבוצות, היחס ההופכי והיחס המשלים, הרכבת יחסים.
- **תכונות של יחסים:** רפלקסיביות, סימטריות, אנטי-סימטריות, טרנזיטיביות; יחסי שקילות וחלוקות, יחסי סדר.

### 4. פרדיקטים

- **מושגים בסיסיים בתחשיב הפרדיקטים:** נוסחאות וכמתים (הכמת הכולל והכמת הישי); שלילת פסוק מכומת; הצרנה.
- **קביעת ערך אמת של פסוק מכומת:** הוכחה והפרכה של טענות כוללות ושל טענות קיום; חשיבות הסדר בין כמת ובין קשר; חשיבות סדר הכמתים בפסוק עם שני כמתים רצופים (או יותר).

### 5. פונקציות

- **הגדרות בסיסיות:** פונקציה, תחום וטווח. דרכים שונות להצגת פונקציות. שוויון בין פונקציות; תמונה של פונקציה ותמונה של תחום חלקי תחת הפונקציה.
- **תכונות של פונקציות:** פונקציה חד חד ערכית ופונקציה על.
- **הרכבת פונקציות:** הגדרת ההרכבה ותכונותיה; פונקצית הזהות.
- **פונקציות הפיכות:** תנאי הכרחי ומספיק להפיכות של פונקציה; מציאת הפונקציה ההופכית; טענות אודות פונקציות הפיכות.
- **פונקציות בעלות תחום מפוצל.**

### 6. פונקציות ממשיות

- **פונקציות אלמנטריות:** הפונקציות  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = a \pm \sqrt{bx + c}$ ,  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$  כולל גרף הפונקציה; כיצד ניתן ללמוד מגרף הפונקציה על תכונותיה (חד חד ערכיות, תמונה); מציאת הפונקציה ההופכית.

- תכונות מיוחדות: מחזוריות, מונוטוניות, פונקציה זוגית ואי זוגית.

### 7. פעולות בינאריות

- פעולות בינאריות: הגדרה ותכונות: סגירות, קומוטטיביות, אסוציאטיביות, קיום איבר ניטרלי וקיום איבר נגדי.

### 8. הוכחות

- עקרון שובך היונים.
- הוכחות בתורת הקבוצות: שיטות הוכחה: הוכחה ישירה, הוכחה עקיפה (Contraposition), הוכחה על דרך השלילה.
- הוכחות בנושא פונקציות: הוכחת טענות על פונקציות חד חד ערכיות, על פונקציות על ועל פונקציות הפיכות.

לתשומת לבכם : הסילבוס הינו סילבוס כללי . במהלך הלימודים ייתכנו שינויים בנושאים הנלמדים.

ספרים עזר:

1. ברגר ש . מתמטיקה דיסקרטית . III לוגיקה מתמטית . האוניברסיטה הפתוחה.
2. גינזבורג א . מתמטיקה דיסקרטית . IV קומבינטוריקה . האוניברסיטה הפתוחה.

### מרכיבי הציון

- 4 מבדקי כיתה (מתוכם נלקחים 3 הציונים הגבוהים) – 9%
- בוחן אמצע – 21%
- מבחן סופי – 70%