



שם הקורס : חשיבה מתמטית

מס' קורס: 504-5-0002

מספר שעות שיעור בשבוע: 5 ש"ש

מסלול – "נתיב לאקדמיה" תש"פ

שבוע	נושאי לימוד	מספר
X	מבוא.	0.
	<p style="text-align: right;">רענון עצמי: חילוק בין שברים פשוטים, חילוק ארוך, כינוס איברים, נוסחאות הכפל המקוצר, פתרון אי-שיוויונים ליניאריים, פתרון משוואה ריבועית.</p>	0.1
1	לוגיקה - פסוקים.	1.
	<p style="text-align: right;">הקשרים של תחשיב הפסוקים: שלילה, קונוונקציה, דיסיונקציה, XOR, התניה, התניה כפולה. הצרנת טענות.</p>	1.1
	<p style="text-align: right;">טבלאות אמת של פסוקים מורכבים: בניית טבלאות אמת; הוכחת גרירה לוגית ושקילות לוגית באמצעות טבלאות אמת. טאוטולוגיה וסתירה.</p>	1.2
2	<p style="text-align: right;">שקילויות חשובות: קומוטטיביות, אסוציאטיביות, דסטרבוטיביות, כללי ויתור ושלילה.</p>	1.3
	<p style="text-align: right;">מציאת פסוקים וצמצום פסוקים: פסוק דיסיונקטיבי נורמלי. צמצום פסוק באמצעות טבלת קרנו.</p>	1.4
3	<p style="text-align: right;">שימוש בתחשיב הפסוקים לפתרון בעיות לוגיות: שאלות בסגנון אי האמת והשקר; בדיקת תקפות של טיעונים לוגיים.</p>	1.5
	לוגיקה.	1 מבדק



	תורת הקבוצות.	2.
	הגדרות בסיסיות בתורת הקבוצות: איבר, קבוצה, שייכות, שוויון, הכלה, הכלה ממש. (קבוצות סופיות), הקבוצה הריקה ותכונותיה ($A \cup \phi = A, A \cap \phi = \phi, \phi \subseteq A$) לכל A .	2.1
4	הכללת מושג הקבוצה: הגדרה כללית של קבוצות כך שתתאים גם לקבוצות אנסופיות. הסימונים: \mathbb{N}, \mathbb{Z} .	2.2
	מספרים רציונלים ומספרים ממשיים: הגדרת קבוצת הרציונליים. דוגמאות: שברים עשרוניים אינסופיים ומחזוריים. סקריה כללית קצרה על מספרים אי רציונליים. אינטרוולים: קטע סגור / פתוח / חצי סגור וחצי פתוח.	2.3
5	פעולות על קבוצות: איחוד, חיתוך, הפרש, הפרש סימטרי, משלים.	2.4
	דיאגרמת ואן: הצגת פעולות על 3 קבוצות והצגת שיוויון והכלה בדיאגרמה. זהויות על קבוצות. הוכחת הזהויות.	2.5
6	כמות איברים בקבוצה סופית: עוצמת הקבוצה: הסימון $ A $. הכלה והפרדה עבור 2,3 קבוצות. קבוצת החזקה.	2.6
	פעולות נוספות על קבוצות: 1. האלגברה של הפעולות הבסיסיות: אסוציאטיביות, חילופיות, דיסטרिבוטיביות, המשלים הינו אינולוציה וחוקי דה מורגן. 2. המכפלה הקרטזית. 3. יחסים דו-מקומיים. תכונות של יחסים דו-מקומיים: רפלקסיביות, סימטריות, אנטי-סימטריות, טרנזיטיביות. 4. יחס שקילות. יחס סדר חלקי.	2.7
	תורת הקבוצות.	2 מבדק
7	יחס החלוקה ושארית ושימושיהם בתורת הקבוצות:	2.8



	<p>יחס החלוקה, הגדרת המושג "שארית". התחלקות, חילוק עם שארית. מספר ראשוני. פירוק מספר טבעי לגורמים ראשוניים. מחלק משותף הגדול ביותר, כפולה משותפת מינימלית, מספרים זרים. (חוקי חזקות). שאלות לדוגמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> אם n אי זוגי שמתחלק ב-3, מה תהיה השארית בחלוקה ב-6? האם $\{6k + 11 k \in \mathbb{Z}\} = \{6k - 7 k \in \mathbb{Z}\}$ 	
	<p>חוקי חזקות ושימושיהם בתורת הקבוצות: חזרה על חוקי חזקות. שאלות לדוגמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> האם $24 \in \left\{6^a \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^b \mid a, b \in \mathbb{N}\right\}$ 	2.9
	<p>חזרה לקראת בוחן אמצע.</p>	-
<p>סוף חומר לבוחן אמצע</p>		
	<p>פרדיקטים והוכחות.</p>	3
8	<p>מושגים בסיסיים בתחשיב הפרדיקטים: נוסחאות. כמתים: הכמת הכולל והכמת היש. שלילה של פסוק מכומת.</p>	3.1
	<p>קביעת ערך אמת של פסוק מכומת: הוכחת והפרכה של טענות כוללות ושל טענות קיום. חשיבות סדר הכמתים בפסוק.</p>	3.2
	<p>הוכחות בתורת הקבוצות: הוכחת שיויון והכלה בין קבוצות. (שימוש בהגדרת הפעולות על קבוצות ובשקילויות לוגיות) גרירות ושקילויות לוגיות: הוכחה ישירה, עקיפה/בשלילה. הוכחה עם חלוקה למקרים. טענה המתקיימת באופן ריק. הפרכה באמצעות דוגמה נגדית.</p>	3.3
10	<p>פרדיקטים והוכחות.</p>	3 מבדק
	<p>פונקציות. (תוספת: כולל פונקציות הכוללות את קבוצת החזקה)</p>	4



	<p>4.1 הגדרות בסיסיות: פונקציה, תחום וטווח. דרכים שונות להצגת פונקציות. הגדרת תמונה של פונקציה ותמונה של תחום חלקי תחת הפונקציה.</p>	4.1
	<p>4.2 הרכבת פונקציות. אסוציאטיביות של הרכבה. היפוך פונקציות. הגרף של פונקציה והקשר שלו עם מכפלה קרטזית ועם מושג היחס הדו-מקומי.</p>	4.2
11	<p>4.3 תכונות של פונקציות: פונקציות חד-חד ערכיות ופונקציות על. פונקציות מונוטוניות ומונוטוניות ממש. פונקציות זוגיות ואי-זוגיות. פונקציות מחזוריות. הקשר שבין התכונות: "חד-חד-ערכיות", "על" לבין הגיאומטריה של הגרף (מונוטוניות ממש וההיטל של הגרף על ציר ה-Y). פתרון גרפי של משוואות מן הצורה $f(x) = g(x)$ ואי-שוויונות מהצורה $f(x) \leq g(x)$.</p>	4.3
	<p>4.4 פונקציות הזהות ופונקציות הפיכות: הגדרה של פונקציות הזהות ושל פונקציה הופכית. תנאי הכרחי ומספיק להפיכות. מציאת הפונקציה ההופכית.</p>	4.4
12	<p>4.5 הוכחות הקשורות בתכונות של פונקציות.</p>	4.5
	<p>4 מבדק 4 פונקציות.</p>	
13	<p>5. מבוא לקומבינטוריקה. (10 שעות) 1. קומבינטוריקה בסיסית – מהי ספירה? ספירה כחישוב של פונקציה חד-חד ערכית ועל בין קבוצה נתונה לבין קבוצה מן הסוג $\{1, 2, \dots, N\}$.</p>	5

	2. עקרון החיבור, עיקרון הכפל. 3. חליפות, תמורות וצירופים. דגימה עם חזרות וללא חזרות. 4. עקרון ההכלה וההדחה.	
	חזרה למבחן הסופי.	

לתשומת לבכם: הסילבוס הינו סילבוס כללי. במהלך הלימודים ייתכנו שינויים בנושאים הנלמדים לקראת המבדקים והבחינות (ייבחרו רק חלק מהסעיפים בכל נושא).

ספרים עזר:

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

חישוב הציון בקורס:

מרכיבי הציון:

- 3 מתוך 4 מבדקים
- בוחן אמצע
- מבחן סופי

חישוב הציון הגולמי:

9% מבדקים + 21% בוחן אמצע + 70% מבחן סופי.