

תאריך עדכון: 16.07.13

מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (88165)

סוג הקורס: הרצאה ותרגיל

שנת לימודים: תשע"א סמסטר: ב' היקף שעות בשבוע: 4

הרצאה, 2 תרגיל

אתר הקורס: <http://u.math.biu.ac.il/~schiff/Teaching/165>

1. מטרת הקורס:

הכרת היסודות המתמטיים של תורת ההסתברות, לרבות יישומים לבעיות של אמידה ובדיקת השערות סטטיסטיות.

ב. תוכן הקורס:

תכנית הוראה מפורטת:

סטטיסטיקה:

1. סטטיסטיקה תאורית: משתנים בדידים ורציפים, מדגם, תאור גרפי בתרשימי עוגה והיסטוגרמות, מדדי מרכז (ממוצע, שכיח, חציון, אמצע טווח), מדדי פיזור (טווח, טווח בין-רבעוני, סטיית תקן), עשירונים ומאונים. מקדם המתאם.

הסתברות:

1. הסתברות קלסית וקומבינטוריקה. התמרות וצירופים, מקדמים בינומיים, מקדמים מולטינומיים, נוסחת סטרלינג.
2. מרחבי הסתברות בדידים: הגדרה, מאורעות, תכונות של פונקציית ההסתברות. נוסחת ההכלה וההדחה. הסתברות מותנית, נוסחת ההסתברות השלמה, חוק בייס. תלות ואי-תלות, אי-תלות משותפת.
3. משתנים מקריים בדידים: הגדרה, דוגמאות, הקשר למאורעות; תוחלת של משתנה ושל פונקציה. התפלגות משותפת. תוחלת של משתנה מותנה, תוחלת חוזרת. שונות. נוסחת הפירוק לשונות. שונות משותפת ומקדם המתאם.
4. התפלגויות בדידות: אחידה, ברנולי, בינומית, פואסון, גאומטרית, בינומית שלילית, היפר-גאומטרית. קשרים בין התפלגויות. דוגמאות.
5. מרחב מדגם כללי. אלגברות סיגמה. אלגברת בורל ומשתנים מקריים ממשיים.
6. פונקציית הצטברות והקשר למשתנים מקריים. פונקציית צפיפות. משתנים רציפים. צפיפות משותפת, צפיפות שולית וצפיפות מותנית. טרנספורמציה של משתנים (חד-ממדית, דו-ממדית). קונבולוציה.
7. התפלגויות רציפות: אחידה, מעריכית, נורמלית סטנדרטית; נורמלית. התפלגות חי-בריבוע, התפלגות t והתפלגות F , ללא הוכחות.
8. אי-שוויוני מרקוב וצ'ביצ'ב. פונקציות יוצרות מומנטים: דוגמאות ושימושים. החוק החלש של המספרים הגדולים. החוק החזק (ללא הוכחה). הבדלים ודוגמאות. משפט הגבול המרכזי (עם הוכחה בהנחת היחידות של פונקציה יוצרת מומנטים). הקירוב הנורמלי להתפלגות בינומית (לפי CLT, ללא חסמים).

9. תהליכי מרקוב סופיים: דוגמאות, התפלגות סטציונרית, הסתברויות ספיגה ותוחלת של זמן המתנה.

סטטיסטיקה:

2. אוכלוסיה ומדגם. תוחלת ושונות של הממוצע. אמידה נקודתית, אומדן חסר הטיה. שיטת הנראות המקסימלית ואומדן נראות מקסימלית. אמידה של תוחלת ושונות בהתפלגות נורמלית.
3. רווח סמך. רווח סמך לתוחלת בהתפלגות נורמלית (שונות ידועה ולא ידועה). רווח סמך לשונות. רווח סמך להפרש תוחלות עם שונויות ידועות; לא ידועות אך שוות; לא ידועות.
4. בדיקת השערות (כאשר H_0 נקודתית). טעות מסוג ראשון ושני. הערכת גודל המדגם. בדיקת השערות על התוחלת בהתפלגות נורמלית (חד-צדדית ודו-צדדית).
5. רגרסיה לינארית. חישוב קו הרגרסיה. התפלגות האומדן ל- Y בהנתן X . בדיקת ההשערה "מתאם = 0".

ג. חובות הקורס:

דרישות קדם: אלגברה לינארית 1 ו-2, חשבון אינפיניטיסימל 1 ו-2, מתמטיקה בדידה, שימושי מחשב במתמטיקה.

חובות / דרישות / מטלות: מבחן מסכם, תרגילי בית.

מרכיבי הציון הסופי: 90% מבחן מסכם, 10% ציון תרגיל.

ד. ביבליוגרפיה:

ספרי הלימוד וספרי עזר נוספים:

1. שלדון רוס, **הסתברות, קורס ראשון** (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה)
2. תלמה לויתן ואלונה רביב, **מבוא להסתברות וסטטיסטיקה** (שני כרכים)
3. שולה ישראלית, **סטטיסטיקה – הלכה למעשה**
4. אורי ליברמן, **מבוא לתורת ההסתברות**