

מרצה: פרופ' יעקב יעקובוב
קורס: נושאים נבחרים במתמטיקה לסטטיסטיקאים
תוכן של הקורס:

1. אלגברה ליניארית (מרחבים בממד סופי) – 2.5 שבועות

הערה: לחזור לבד על מטריצות, מטריצה מוחלפת, משולשת, אלכסונית, דטרמיננטה ודרגה של מטריצה.

- 1.1. מטריצה הפכית, אורתוגונלית ($A' A = I$), אידמפוטנטית ($A^2 = A$), צמודה, סימטרית ($A' = A$) וחיובית ($x' A x > 0$ לכל $x \neq 0$).
- 1.2. ערכים ווקטורים עצמיים של מטריצה.
- 1.3. תהליך גרם-שמידט (בנית בסיס אורתונורמלי) ו-QR – פירוק של מטריצה.
- 1.4. שיטת ריבועים פחותים (least squares).
- 1.5. יישום של QR – פירוק וריבועים פחותים ברגרסיה ליניארית.

2. מבוא לאנליזה פונקציונלית (מרחבים בממד אינסופי) – 3.5 שבועות

- 2.1. מרחב ווקטורי ליניארי ונורמי ליניארי.
- 2.2. דוגמאות: C, C^s, L_2, H^s .
- 2.3. מרחבי הילברט.
- 2.4. אי-שוויון שוורץ וחוק המקבילית.
- 2.5. מערכות אורתונורמליות, אי-שוויון בסל ושוויון פרסבל.
- 2.6. תהליך גרם-שמידט.
- 2.7. בסיס אורתונורמלי של לזינדר (המתקבל מ- $\{x^n\}$) ושל פוריה (המתקבל מ- $\{\sin nx, \cos nx\}$).
- 2.8. מערכת האר ו-wavelets.

3. טורי פוריה – 4-5 שבועות

- 3.1. מספרים מרוכבים, פונקציות מרוכבות, נוסחת אוילר.
- 3.2. צורה ממשית וצורה מרוכבת של טור פוריה.
- 3.3. דעיכת מקדמי פוריה ותלות של מהירות דעיכה בחלקות של פונקציה.
- 3.4. גזירה ואינטגרציה של טור פוריה.
- 3.5. תאור מקדמי פוריה בעזרת מכפלה פנימית.
- 3.6. קירוב טוב ביותר לפונקציות מ- L_2 .
- 3.7. אי-שוויון בסל ושוויון פרסבל.
- 3.8. התכנסות ב- L_2 ובמידה שווה.

4. טרנספורם (התמרת) פוריה – 2-3 שבועות

- 4.1. הגדרה, תכונות, טרנספורם פוריה הפוך.
- 4.2. משפט פלנשרל.
- 4.3. קונבולוציה.
- 4.4. פונקציות אופייניות (ברנולי, בינומית, נורמלית ומעריכית).
- 4.5. מומנטים ומשפט גבול המרכזי.

5. משוואות דיפרנציאליות רגילות ליניאריות – שבוע 1

- 5.1. משוואות מסדר ראשון ומשוואות מסדר שני עם מקדמים קבועים.

ספרי לימוד:

- H. Anton, "Elementary linear algebra", John Wiley & Sons, 1994 (חלק 1 של הקורס).
- א. לוי, ו. גרינשטיין, "מבוא לאנליזה פונקציונלית", האוניברסיטה הפתוחה, 2009 (חלק 2 של הקורס).
- ס. זעפרני, א. פינקוס, "טורי פוריה והתמרות אינטגרליות", הטכניון, 1997 (חלקים 3,4 של הקורס).
- W. E. Boyce, R. C. DiPrima, "Elementary differential equations and boundary value problems", John Wiley & Sons, 1992 (חלק 5 של הקורס).