

# סילבוס לקורס: מבוא לתהליכים סטוכסטיים החוג לסטטיסטיקה, אוניברסיטת חיפה

**שם הקורס:** מבוא לתהליכים סטוכסטיים, 207.2250

**דרישות קדם:** התפלגויות 207.2100

**מס' שעות ונקודות:** 6 ש"ס, 6 נק'

**מרצים:** פרופסור גדעון וייס, מר. יוני נצרתי

**מתרגלים:** מר. מרק שוחט, מר. דרור קלודה

**אתר הקורס:** <http://stat.haifa.ac.il/~yonin/stoch.html>

## **הרכב הציון:**

10% - תרגילי בית. (הערה: תרגילי הבית יבדקו מדגמית, נקודות ירדו עקב שגיאות מהותיות או הגשות חלקיות).  
25% - מבחן אמצע.  
65% - מבחן סופי.

**מבחן אמצע:** תאריך המבחן יפורסם באתר הקורס.

**שעות קבלה:** יש להתעדכן באתר הקורס.

## **תוכן הקורס:**

חלק א: מבוא

- פרק א-1: הגדרת תהליך סטוכסטי, זמן בדיד/רציף, מרחב מצבים, דוגמאות, שימושים וסקירת הקורס.
- פרק א-2: חזרה על הסתברות, ותוצאות מתמטיות נוספות שימושיות.
- פרק א-3: הסתברות מותנית, התפלגות מותנית, תוחלת מותנית.
- פרק א-4\*: דוגמאות לשימוש בהתניה.
- פרק א-5: תהליכי ברנולי I.
- פרק א-6: תהליכי ברנולי II.

חלק ב: שרשראות מרקוב (זמן בדיד)

- פרק ב-1: הגדרת שרשרת מרקוב (זמן בדיד).
- פרק ב-2: דוגמאות.
- פרק ב-3: נוסחאות צ'פמן קולמוגורוב.
- פרק ב-4: מיון מצבים, מצבים חולפים ומצבים מתמידים.
- פרק ב-5: חישובים הקשורים למיון מצבים דוגמת מודל המהמר.
- פרק ב-6: ארוגודיות.
- פרק ב-7: הסתברויות גבוליות.
- פרק ב-8: הסתברויות גבוליות המשך דוגמאות.

חלק ג: תהליכי פואסון

- פרק ג-1: תכונות של ההתפלגות האקספוננציאלית והתפלגות ארלנג.
- פרק ג-2\*: קצב Hazard (סיכון).
- פרק ג-3: מבוא לתהליך פואסון.
- פרק ג-4: תהליך פואסון ארבע הגדרות שקולות.
- פרק ג-5: חישובים גלויים לתהליך פואסון.
- פרק ג-6\*: השוואה בין תהליכי פואסון ותהליכי ברנולי.
- פרק ג-7: דילול, פיצול ומיזוג של תהליכי פואסון.
- פרק ג-8\*: תהליך פואסון מורכב.
- פרק ג-9\*: תהליך פואסון לא הומוגני בזמן.

חלק ד: תהליכי קפיצה מרקובים (שרשראות מרקוב בזמן רציף)

- פרק ד-1: תהליך קפיצה מרקובים הגדרה ותכונות בסיסיות.
- פרק ד-2: תהליכי קפיצה מרקובים דוגמאות.
- פרק ד-3: משוואות קולמוגורוב.
- פרק ד-4: תהליכי קפיצה מרקובים הסתברויות גבוליות.

חלק ה: תהליכי לידה-מוות. מערכות תורים אלמנטאריות ונושאים נוספים.

- פרק ה-1: תהליכי לידה-מוות.
  - פרק ה-2: מבוא למערכות תורים. תור  $M/M/1$ , התפלגות מספר הנמצאים במערכת.
  - פרק ה-3\*: חשבונאות של מערכות תורים ונוסחת ליטל.
  - פרק ה-4: מערכות תורים נוספות  $M/M/c$ ,  $M/M/K$ ,  $M/M/\infty$ , נוסחאות ארלנג.
- הערה: פרקים אשר מסומנים ב-\* הינם אופציונליים, רק חלק מפרקים אלו יעברו בהרצאה ויכללו בתוכן הקורס.

## רשימה ביבליוגרפיות:

### ספרות ברמה בסיסית:

- Durrett, R., *Essentials of Stochastic Processes*, Springer, New York, 1999.
- Taylor, H. and Karlin, S., *Introduction to Stochastic Modeling*, Academic Press, New York, 1984.
- Ross, S., *Introduction to Probability Models*, Fourth Edition, Academic Press, Boston, 1989.
- Kulkarni V.G., *Modeling, Analysis, Design, and Control of Stochastic Systems*, Springer, New York, 1999.

### ספרות ברמה בינונית:

- Cinlar E., *Introduction to Stochastic Processes*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1975.
- Ross, S. *Stochastic Processes*, Wiley, New York, 1983.

### ספרות ברמה יותר מתקדמת:

- Karlin, S. and Taylor, H., *A First Course in Stochastic Processes*, Second Edition, Academic Press, New York, 1975.
- Norris, J.R., *Markov Chains*, Cambridge University Press, New York, 1997.
- Resnick, S., *Adventures in Stochastic Processes*, Birkhauser, Boston, 1992.

### ספרות ברמה בסיסית בנושא תורת התורים:

- Kleinrock, L., *Queueing Systems, Vol. 1: Theory*. Wiley, New York 1975.
- Gross, D. and Harris, C., *Fundamentals of Queueing Theory*, Third Edition, Wiley, 1998.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.