

סילבוס לקורס: מבוא לתהליכים סטוכסטיים החוג לסטטיסטיקה, אוניברסיטת חיפה, סמסטר אביב – תשס"ז

שם הקורס:	מבוא לתהליכים סטוכסטיים, 207.2250
דרישות קדם:	התפלגויות 207.2100
מס' שעות ונקודות:	6 ש"ס, 6 נק'
מרצים:	פרופסור אסטר פרוסטיג, מר. יוני נצרתי
מתרגלים:	מר. דרור קלודה, גב' אולגה פרידליאנד.
אתר הקורס:	http://stat.haifa.ac.il/~yonin/stoch_course_spring_07/stoch.html
	חומר נוסף נמצא ב HighLearn וחומר נוסף באתר התרגול.

הרכב הציון:

חובה:

- 5% - תרגילי בית יבשים. (הערה: תרגילי הבית יבדקו מדגמית, נקודות ירדו עקב שגיאות מהותיות או הגשות חלקיות).
- 10% - עבודות בית מבוססות מחשב (הערה: עבודות הבית יבדקו במלואן. יורדו נקודות עקב שגיאות).
- 85% - מבחן סופי.

מגנים:

- 5% (מגן) – בוחן כיתה בתחילת הקורס – חזרה על הסתברות, תוחלת מותניית ותכונות הקשורות להתפלגות האקספוננציאלית.
- 20% (מגן) – בוחן אמצע.

שעות קבלה: יש להתעדכן באתר הקורס. **מומלץ להגיע לשעות קבלה.**

חוברת עזר להרצאה: רוב החומר בקורס תואם את חוברת העזר להרצאה "מבוא לתהליכים סטוכסטיים". את החוברת ניתן לרכוש במזכירות החוג בתיאום עם המתרגלים.

תרגילי בית יבשים: התרגילים יבדקו מדגמית ויורדו נקודות עבור תשובות לא נכונות. יש לבצע באופן עצמאי, העתקות יטופלו בחומרה.

עבודות בית מבוססות מחשב: יש להגיש בזוגות על פי ההנחיות אשר יפורטו באתר הקורס. כל זוג יבצע את התרגיל על אוסף נתונים ייחודי ויגיש את התרגיל באופן אלקטרוני על פי ההנחיות שיפורטו באתר. בנוסף יש להגיש פלטי מחשב באופן ידני. ישנם שתי עבודות בית מבוססות מחשב. הראשונה במשקל 3% והשנייה במשקל 7%.

העבודות יצריכו התנסות עצמית עם תוכנת "R" (<http://www.r-project.org>). את התוכנה ניתן להוריד ולהתקין בחינם. התוכנה גם מותקנת במספר כיתות מחשב באוניברסיטה: 565, 571, 572, 573, 577, 7036, 362. הפעלת התוכנה (באוניברסיטה) מתבצעת במחיצת EPI.

בוחן כיתה בתחילת הקורס: זהו בוחן חזרה על חומר מהסתברות והתפלגויות. הבוחן יינתן בשבוע השלישי במהלך ההרצאה (בוחן שונה עבור כל הרצאה). זהו מגן.

בוחן אמצע: זהו מגן. **מומלץ להתכונן ולהיבחן.**

תוכנית הסמסטר

מס' שבוע	תוכן	פרקים בחוברת	תוכן התרגול	שונות
1	מבוא, חזרה על הסתברות ותוחלת מותנית ועל תכונות הקשורות להתפלגות האקספוננציאלית.	א-1, א-2, א-3, ג-1	הסתברות ותוחלת מותנית, התפ' אקספוננציאלית, הכנה לבוחן כיתה.	פרקים א-1, א-2, א-3, א-4 מכילים חזרה ולא יועברו במלואם. מומלץ לקרוא עצמאית.
2	שרשראות מרקוב זמן בדיד, הגדרה ודוגמאות.	ב-1, ב-2	תהליכי ברנולי.	קריאה עצמית של פרקים א-5, א-6 (תהליכי ברנולי)
3	שרשראות מרקוב זמן בדיד, הסתברות מעבר ב n צעדים ומחלקות קשירות.	ב-3, ב-4 (התחלה)	סקירה לגבי שימוש בתוכנת R.	בוחן כיתה בסוף ההרצאה (הסתברות ותוחלת מותנית).
4	שרשראות מרקוב זמן בדיד, מיון מצבים ומחזוריות.	ב-4 (סיום)	שרשראות מרקוב זמן בדיד – דוגמאות למידול.	
5	שרשראות מרקוב זמן בדיד, ניתוח צעד ראשון.	דומה לפרק ב-5, אבל לא כל החומר בחוברת.	שרשראות מרקוב זמן בדיד – מיון מצבים וחישובים.	בשבוע זה תתבצע הרצאה מיוחדת לגבי שימוש בתוכנת R ודוגמאות של שרשראות מרקוב ומטריצות. ההרצאה תהייה עבור כל הקבוצות בזמן ההרצאה של פרופ' פרוסטיג.
6	שרשראות מרקוב זמן בדיד, הסתברויות גבולית.	ב-6, ב-7, ב-8	שרשראות מרקוב זמן בדיד, ניתוח צעד ראשון והסתברויות גבוליות.	לאחר פסח: הגשת עבודת בית מבוססת מחשב #1.
7	מבוא לתהליכי פואסון.	ג-1, ג-2, ג-3	שרשראות מרקוב זמן בדיד, הסתברויות גבוליות וחזרה לקראת הבוחן.	בוחן אמצע על החומר של שבועות 6-1.
8	הגדרות ותכונות יסוד של תהליכי פואסון.	ג-4, ג-5	חישובים לגבי תהליכי פואסון.	
9	תכונות נוספות של תהליכי פואסון, אופציה לתהליכים לא הומגנים בזמן.	ג-7, ג-8 אופציה: ג-9	חישובים לגבי תהליכי פואסון.	הגשת עבודת בית מבוססת מחשב #2.
10	תהליכי קפיצה מרקובים, מבוא.	ד-1, ד-2, ד-3 (התחלה)	תהליכי קפיצה מרקובים – דוגמאות מידול.	
11	תהליכי קפיצה מרקובים, תהליכי לידה-מוות, משוואות קולמוגורוב והסתברויות גבוליות.	ד-3 (סיום), ד-4 ה-1	תהליכי קפיצה מרקובים, ניסוח ופתרונות למשוואות קולמוגורוב, התפלגות גבולית.	
12	מבוא למערכות תורים, תור M/M/1 ונוסחת ליטל.	ה-2, ה-3,	דוגמאות תורת התורים.	
13	מערכות תורים נוספות מבוססות תהליכי לידה מוות.	ה-4, חזרה והרחבות.	דוגמאות תורת התורים וחזרה למבחן.	

הערה: בהנחה שלא יהיו שביתות או מלחמות, כל תוכנית הלימוד תושלם.

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.

הערה: סטודנטים אשר מעוניינים להמשיך לתואר שני באקטואריה או לוגיסטיקה: מומלץ להתייחס לספרות המומלצת.

בהצלחה.