



## מערכות בקרה 2 (044192)

### דף מידע לסטודנט

### דף זה הינו זמני, ייתכנו שינויים מסוימים לקראת פתיחת הסמסטר

מרצה: פרופ' נחום שימקין, דוא"ל: shimkin@ee.technion.ac.il

מתרגל: TBD

בודק תרגילי בית: TBD

שעות קבלה: בתאום מראש (בדוא"ל או בע"פ)

### מרכיבי הציון

תרגילי בית 20% (חובה)

בחינה סופית 80%

השתתפות בהרצאות \ שאלוני מעקב עד 5 נקודות (בנוס)

חומר עזר בבחינה: דף נוסחאות בלבד.

### מקצועות קדם

- נדרש ציון עובר במערכות בקרה 1 (044191).
- קדם\צמד של אותות אקראיים (044130) מומלץ אך לא יהווה חובה. השלמת חומר באחריות הסטודנט (נדרש בעיקר לנושא מסנן קלמן).

### הנחיות להגשת תרגילי בית:

1. חובה להגיש לפחות 5 תרגילי בית (מתוך 7). הציון יחושב לפי 5 התרגילים הטובים. הערה: תרגיל 7 יחולק לקראת סוף הסמסטר, מומלץ להגיש את הקודמים.
2. הגשת תרגילי הבית הינה ביחידים. ניתן לעבוד על התרגיל במשותף עם שותף\פה אחדות, במקרה זה יש לציין את שמולה.
3. התרגילים יכללו הרצות במטלב.
4. יש להקפיד על עבודה עצמאית כאמור.
5. שרות מילואים – כל 14 ימים במהלך הסימסטר יפטרו מהגשת תרגיל בית אחד.

אתר הקורס: Moodle

חומר עזר: יחולקו סיכומי הרצאות וסיכומי תרגולים.

- לתשומת לבכם: סיכומי ההרצאות כוללים את כל החומר התיאורטי, דוגמאות נוספות יועברו בכיתה.

ספרי עזר: בעמוד הבא.

## נושאי הלימוד והערכת משכם

<u>שבוע</u>	<u>נושא ההרצאה</u>
1	מבוא לנושאי הקורס. חזרה על מערכות מצב: קונטרולביליות, אובזרווביליות, צורות קנוניות בסיסיות.
2	בקרה באמצעות משוב מצב, הצבת קטבים.
3	משחזר מצב (אובזרוור), שילוב משוב ומשחזר מצב.
4	צורות קנוניות – הרחבה למערכות לא-מינימאליות.
6+5	חקר יציבות בשיטת ליאפונוב. משוואת ליאפונוב האלגברית.
7	בקרה אופטימלית לאופק זמן סופי, תכנות דינאמי (מבוא)
9+8	בקרה אופטימלית - בקר LQR. RL סימטרי. דוגמאות תכן
11+10	סינון אופטימלי ועקיבת מטרות – מסנן קלמן
12	בקר LQG אופטימאלי. מבוא לבקרה אופטימלית בתחום התדר.
13	נושאים אופציונליים: מערכות לינאריות משתנות בזמן \ Model Predictive Control

ספרי עזר ועיון

- Hendricks, Jannerup & Sorenson, *Linear Systems Control*, Springer, 2008.  
מהדורה מקוונת זמינה בספרייה. הספר מקיף את מרבית חומר הלימוד, בחלקו באופן מתקדם יותר.
- W. Brogan, *Modern Control Theory*, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice-Hall, 1991.  
מכסה את מרבית החומר פרט למסנן קלמן ובקר LQG, ברמה בסיסית.
- Franklin, Powel & Emami-Naeimi, *Feedback Control of Dynamic Systems*, 4<sup>th</sup> ed., 2002 (or any other edition). Chapters 7, 8.  
כיסוי חלקי של החומר לגבי בקרה במרחב המצב, ברמה בסיסית. (ספר הלימוד בבקרה 1).
- T. Kailath, *Linear Systems*, Prentice-Hall, 1980.  
טיפול מתמטי מקיף בנושא מערכות לינאריות