

סמסטר

א

,

תש

פ

"

א

## מבוא לתורת הבקרה

0512-3543

**מרצים:** פרופ' ג'ורג' וויס      חדר 305 בניין תוכנה      טל: 5164 אימייל: [gweiss@tauex.tau.ac.il](mailto:gweiss@tauex.tau.ac.il)  
דר אנטולי חינה      חדר 122      טל: 8011 אימייל: [anatolyk@tauex.tau.ac.il](mailto:anatolyk@tauex.tau.ac.il)

**מתרגל פרונטלי:** מר <Idan Shem Tov > [idanst@gmail.com](mailto:idanst@gmail.com)

**תרגילי בית:** יחולקו כ- 5-6 תרגילי בית שהגשתם היא חובה. זמן ההגשה הוא כשבועיים. **הגשה בזוגות בלבד.**

**ציון סופי:** 80% ציון הבחינה, 20% ציון תרגילי הבית.

### סילבוס:

יציבות של מערכות לינאריות, במובן מרחב המצב ובמובן input-output. מבחן Routh ליציבות. מבנה וחשיבות של מערכות משוב, מבנה קלאסי של מערכת משוב לינארית, בדיקה אלגברית של יציבותה. אנליזת יציבות באמצעות מקום גיאומטרי של שורשים (Root Locus). דיאגרמות Bode ו Nyquist, קריטריון Nyquist. אפיון מערכות משוב בתחום הזמן ובתחום התדר, שגיאת מצב מתמיד ושגיאה חולפת, ניתוח מערכת מסדר שני. בקרים מסוג PI ו-PD, נתוח דוגמאות עם מנוע חשמלי, anti wind-up, כוונון Ziegler-Nichols, מודל פנימי. שולי הגבר (gain margin) ושולי פזה (phase margin). קריטריוני תכנון מערכות משוב: מקדמי שגיאה, רגישות, שיכוך הפרעות, רוחב סרט. רשתות קיזוז (פיגור קידום, קידום פיגור), אנליזה ותכנון במישור Nichols. ניתוח מערכות בקרה במישור המצב. קונטרולביליות ואובסרוביליות, stabilizability and detectability. משוב מצב באמצעות השמת קטבים. מבוא לבקרה אופטימלית: משוואת ריקאטי האלגברית. צופה ומשוב דנמי בעזרת צופה, עקרון ההפרדה בתכנון בקר בעזרת צופה.

### ספרי לימוד:

- R.C. Dorf and R.H. Bishop: *Modern Control Systems*. 9<sup>th</sup> edition, Addison Wesley, 1995.
- J. D'Azzo, and C. Houpis: *Linear Control System Analysis and Design*, 3<sup>rd</sup> ed.,

McGraw Hill, New York, 1988.

- K. Dutton, S. Thompson, B. Barraclough: *The Art of Control Engineering*, Addison-Wesley, Harlow, 1997.
- M. Sidi, U. Shaked: *Introduction to Control Theory (in Hebrew)*, “Safrut Zola”, TAU Press, 2002.