

שם הקורס: לייזרים של מוליכים למחצה (2 נקודות)

Semiconductor lasers

דרישות קדם: אלקטרוניקה קוונטית, מבוא לליזרים, מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרואופטיקה (מומלץ)

יסודות הפיזיקה של לייזר. סקירת המרכיבים העיקריים של לייזר המל"מ, תכונותיו וישומיו. אינטראקציה של שדות אלקטרומגנטיים עם נושאי מטען ב-מל"מ, תהליכים קרינתיים ולא קרינתיים, מנגנוני ההגבר בתנאי הזרקה כתלות בסוג הלייזר התווך המגביר – נפחי או בור קוונטי. פתוח משוואות הקצב עבור לייזר המל"מ ופתרון במצב עמיד.

מבנים האופטיים בלייזר המל"מ: מהודים, מוליכי גל דיאלקטריים דו ממדיים, הולכת הגבר, מראות ומהודים מפולגים (DFB). פתרונות דינמיים של משוואות הלייזר לאות קטן וגדול, קצב אפנון, תהודה, השהיות בהדלקה, סחיפת תדר, ספקטרום לזירה.

ציון: שלושה-ארבעה תרגילי בית (60%) ועבודת גמר (40%).

ספרי לימוד:

1. Coldren, L.A. Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits. Wiley, 1995.
2. Agrawal, G. P., Dutta, N.K. Semiconductor Lasers. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1993.

סילבוס מורחב

Week #	Topic
1	Basic structure of semiconductor lasers and its properties – cavities, gain, modes, and threshold. Energy bands in direct semiconductor material
2	PN junction, Vegard law, currents in forward bias
3	Phenomenological description of SCL. Threshold condition, L-I curve.
4	Optical Gain in semiconductors.
5	Electronic transition between states,
6	Spontaneous and stimulated emission, density of states.
7	Steady-state properties of SCLs, practical characterization, mode suppression ratio.
8	SCL dynamics – relaxation oscillations, steady-state, lasing spectrum, small and large signal modulation
9	Waveguides for semiconductor lasers, asymmetric slab, guided modes.
10	Two dimensional waveguides, effective index approach, 2D modes.
11	Distributed feedback lasers: DBR lasers, phase shifted DFB lasers