

מבוא לדימות אופטי קוהרנטי תאי

Introduction to Cellular and Optical Coherent Imaging

מרצה: פרופ' נתן שקד

המחלקה להנדסה ביו-רפואית

הבניין הרב-תחומי, חדר 410

טלפקס: 7100-640-03

דוא"ל: nshaked@tauex.tau.ac.il

שעת קבלה – בימי שני ב13, בתאום מראש

מתרגל: מר מתן דודאי

המחלקה להנדסה ביו-רפואית

הבניין הרב-תחומי, open space קומה 4

דוא"ל: matandud@mail.tau.ac.il

שעת קבלה – אחרי התרגול, ימי שלישי 17. או בתאום מראש

שיעור: ימי חמישי, 13-16

תרגול: ימי שלישי, 15-16

סיליבוס מפורט

שבוע 1

מבוא לדימות אופטי ביו-רפואי. אופטיקה גיאומטרית ומושגי בסיס. נוסחת לוטשי העדשות.

שבוע 2

שיטת המטריצות לניתוח מערכת אופטית. מערכות דימות: $4f$, מיקרוסקופיה.

שבוע 3

סוגי אברציות בדימות אופטי. מבוא לדיפרקציה אופטית.

שבועות 4-5

תורת הדיפרקציה הסקאלרית. דיפרקציית פרנהופר. אופרטורים אופטיים. הגדרת תדרי פורייה מרחביים. דיפרקציית פרנל. דיפרקציית פרנל על ידי עדשה. הדגמות ניסויים אופטיים. סינון מרחבי.

שבועות 6-8

אופטיקת פורייה. התמרת פורייה על ידי עדשה. פילטרים מרחביים אופטיים על תמונות. קורלטור התמרה משותפת. עיבוד נתונים אופטי. **הדגמות במעבדה אופטית.**

שבוע 9

קוהרנטיות זמנית ומרחבית. הולוגרפיה אופטית ודיגיטלית. דימות פאזה. דימות של תאים ביולוגיים. **הדגמות במעבדה אופטית.**

שבוע 10

תגובה להלם. Point Spread Function. פונקציית תמסורת אופטית במישור פורייה. חישוב פונקציית תמסורת אופטית של עדשה מושלמת.

שבוע 11

תאוריית הסריג. ספקטרומטר. גלאים אופטיים.

שבוע 12

קריטריונים לקביעת רזולוציה. בעיות רזולוציה בתאים ורקמות. דימות באור לא קוהרנטי. חישוב Optical Transfer Function ו- Modulation Transfer Function.

שבוע 13

נושאים מתקדמים: אנליזת Speckles, טומוגרפיה בעזרת קוהרנטיות חלקית לדימות תלת ממדי של תאים ורקמות.

אתר הקורס:

1. Moodle

2. http://paloma.eng.tau.ac.il/~omni/index2.php?page_id=5029

ספרי הלימוד:

1. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics," 2nd Ed, 2007
2. J. W. Goodman, Introduction to Fourier Optics. 2nd Ed., 1996.
3. N. Kopeika, A System Engineering Approach to Imaging, 1998.
4. J. G. Fujimoto and D. Farkas, Biomedical Optical Imaging, 2009.

דרישות קדם: שדות וגלים לבירפואה (או קורס בסיסי שקול באופטיקה, לתלמידים ממחלקות אחרות).
ניתן לקחת את הקורס "אופטיקה ולייזרים לביו-רפואה" במקביל לקורס זה.

מדיניות קביעת הציון:

□ 6 תרגילי בית - חובת הגשה של 70% מסך השאלות
□ בחינה - 100% מהציון הסופי.