תאריך העדכון: 17.01.2023

סמסטר אביב תשפ"ג 21/3/2023-6/7/2023

מספר הקורס: 336547

שם הקורס בעברית: דימות אופטי חישובי בהנדסה ביו-רפואית

שם הקורס באנגלית: Computational optical imaging in bio-medical engineering

צוות הוראה בקורס

מרכז/ת הקורס

שם + משפחה: פרופ"ח יואב שכטמן

פרטי התקשרות: yoavsh@bm.technion.ac.il

ימים ושעות קבלה: בתיאום מראש

מרצים נוספים בקורס (אם יש)

שם ומשפחה:

מתרגלים בקורס (אם יש)

שם + משפחה: אלון שגיא

פרטי התקשרות: alonsaguy@campus.technion.ac.il

ימים ושעות קבלה: יום רביעי 12:30-13:30 בתיאום מראש

בודקי תרגילים (אם יש)

שם + משפחה:

סילבוס ופרטי הקורס

נקודות זיכוי: 2.5 נקודות

שפת הוראה: עברית / אנגלית לפי דרישה

דרישות קדם לקורס: אופטיקה (114210/ 336533 או דומה), קורס מבוא לעיבוד אותות (044198 או דומה). במקרים מיוחדים נא ליצור קשר עם סגל הקורס

עברית:

- מבוא לדימות חישובי
- אופטיקת פורייה – סקירה קצרה (פונקציית תמסורת, דימות קוהרנטי/ א-קוהרנטי, מודל המיקרוסקופ)
- מבוא לבעיות הפוכות (פתרון בעיות ליניאריות עבור אותות רציפים & בפתרון מטריצי, פתרון בעיות ill-posed ו- ill conditioned, שיטות רגולריזציה, compressed sensing)
- מיקרוסקופית לוקליזציה (שיטות צילום: PALM, STORM, PAINT, מודלים לקירוב קורנים, הגבולות התאורטיים במיקרוסקופיית לוקליזציה, מידע זמני, 3B, SOFI)
- עקיבה אחרי חלקיקים בודדים (אלגוריתמי עקיבה, מסנן קלמן, טשטוש עקב תנועה)
- מיקרוסקופיה מבוססת הארה (FCS, SIM, Ptychography, STED)
- יישומי אופטיקת פורייה (phase retrieval, adaptive optics)

- Point spread function engineering לתמונות תלת ממד ועוד (הגדלת עומק מוקד, דימות תלת ממד, דימות מולטיספקטרלי)
- אפליקציות למידת מכונה במיקרוסקופיה אופטית
- נושאים נוספים (**כתלות בהתקדמות בחומר הנלמד**: coherent diffractive imaging, phase solving in crystallography, electron microscopy, imaging through scattering media)

English:

- Introduction to computational imaging
- Fourier optics – short review (transfer function, coherent/incoherent imaging, numerical microscope model)
- Introduction to inverse problems (forward linear problems: continuous & matrix forms, Ill-posed & ill conditioned problems, regularization methods, compressed sensing example)
- Localization microscopy (imaging modalities: PALM, STORM, PAINT, emitter fitting methods, theoretical limits of localization microscopy, temporal information: 3B, SOFI)
- Single particle tracking (tracking algorithms, Kalman filter, motion blur)
- Illumination based microscopy (FCS, SIM, Ptychography, STED)
- Optical Fourier Processing (phase retrieval, adaptive optics)
- Point-Spread-Function engineering for 3D imaging and more (EDOF, 3D imaging, multispectral imaging)
- Machine learning applications in optical microscopy.
- Extra related topics (tentative: coherent diffractive imaging, phase solving in crystallography, electron cryomicroscopy, imaging through scattering media)

שיטות ההוראה

הרצאה ותרגולים פרונטליים

הרצאות - ימים ושעות: יום רביעי 09:30—11:30

תרגול/ים - ימים ושעות: יום רביעי 11:30—12:30

שיטות הערכה

4 תרגילי בית ועבודת גמר (עבודת הגמר תוצג ע"י הסטודנטים בסיום הסמסטר)

מבנה הציון בקורס:

עבודת גמר % ציון: 50%

עבודות/תרגילי בית % ציון: 50%

שימו לב: מועדים חשובים במהלך סמסטר אביב תשפ"ג (נכון ל-10/1/2023):

21/3/2023	ג'	פתיחת סמסטר אביב תשפ"ג
29/3/2023	ד'	מרוץ הטכניון. אין הוראה בשעות 12:30-14:30
5/4/2023-13/4/2023		חופשת פסח (13/4 יום גשר) – אין לימודים
17/4/2023	ב'	ערב יום השואה - אין לקיים מבחנים החל משעה 16:30
18/4/2023	ג'	יום השואה – טקס. הפסקת לימודים בין 9:50-11:30. אין לקיים מבחנים
19/4/2023	ד'	השלמת שעות ההוראה שבוטלו לכבוד טקס יום השואה 12:30-14:30.
20/4/2023	ה'	ערב חג אל פיטר. אין לקיים מבחנים החל משעה 16:30
21/4/2023-23/4/2023		חג אל פיטר. אין לקיים מבחנים
24/4/2023	ב'	ערב יום הזיכרון. מתכונת יום ה'. הפסקת לימודים בין 12:30-13:30. סיום לימודים בשעה 18:30. ערב חג הנביא שועייב. לא יתקיימו מבחנים החל משעה 16:30
25/4/2023-27/4/2023		יום הזיכרון, ערב יום העצמאות, חג הנביא שועייב, יום העצמאות, 27/4 יום גשר. אין לימודים.
2/5/2023	ג'	יום יזמות, קריירה וחברה ויריד תעסוקה. אין לימודים
17/5/2023	ד'	לימודים עד השעה 18:30. אין לקיים מבחנים החל מהשעה 14:30
18/5/2023	ה'	יום הסטודנט. אין לימודים
19/5/2023	ו'	יום ירושלים. אין לקיים מבחנים
21/5/2023	א'	מתכונת יום ה'
25/5/2023-26/5/2023		חג השבועות. אין לימודים
28/6/2023	ד'	ערב חג אלאדחא. אין לקיים מבחנים החל מהשעה 16:30
29/6/2023-30/6/2023		חג אלאדחא. אין לקיים מבחנים
2/7/2023-6/7/2023		שבוע אחרון ללימודים. אין לקיים מבחנים.
6/7/2023	ה'	סיום סמסטר אביב תשפ"ג
10/7/2023-3/8/2023		תקופת בחינות מועד א'
6/8/2023		פתיחת סמסטר קיץ תשפ"ג