קורס מס' 336014 נושאים מתקדמים
שם הקורס: Human Neuroimaging and Brain Stimulation סמינר בדימות וגרייה של מוח האדם
סמסטר אביב תשפ"ג
נקודות זיכוי 2.0

צוות הוראה בקורס
שם מרכז הקורס פרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס וד"ר פיראס מואסי
פרטי התקשרות: tzipi.kraus@technion.ac.il ; mawasef@bm.technion.ac.il
מתרגל הקורס: גב' שרית רויזמן roizman.sarit@gmail.com
ימים ושעות קבלה:
ד"ר מוואסי: בתאום במייל
פרופ"ח הורוביץ קראוס:
ימי שני 14:30-15:30 קישור לזום לפגישה (אין צורך לקבוע פגישה מראש):

https://technion.zoom.us/j/95371605285?from=addon

מהלך הקורס
ימים ושעות הרצאה: ב' 12:30-14:30

סילבוס בעברית:
פעילות מוחית בבני אדם ניתן למדוד במגוון כלי הדמיה ולנתח במספר שיטות הנדסיות ומתמטיות. מאידך, טכניקות מתקדמות מאפשרות לגרות אזורים מוחיים כך שניתן להגביר או להוריד רמות של פעילות על ידי יצירת שדות חשמליים ומגנטיים חיצוניים לקרקפת או פנימיים בתוך המוח. בקורס זה נסקור שיטות דימות וגרייה מוחית מתקדמות והישום של שיטות אלו ברפואה ונוירופסיכולוגיה.
שיטות הדימות המוחי יכללו הבנה של תכנון, איסוף וניתוח נתוני MRI בשיטות שונות (תפקודי, מבני והקשר ביניהם), EEG הנאסף במכשירים שונים ודרכים לניתוח הנתונים. שיטות הגרייה המוחית יכללו שיטות פולשניות, למשל אלקטרודות מושתלות בתוך המוח במטרה לטפל בבעיה קלינית כמו רעד אצל חולי רעד ראשוני וחולי פריקנסון. הקורס יכלול גם תיאור ודיון בבסיס ההנדסי והחישובי של כל אחת מהשיטות (הדימות והגריה). בנוסף, יידונו כלים תכנותיים לבניית פרוטוקולים של ניסוי ושיטות לאנליזות הסיגנלים הביורפואי המתקבלים. בנוסף, בקורס נרחיב על שיטות גרייה לא פולשניות והשימוש שלהן במחקר ובקליניקה, כמו גירוי מגנטי, חשמלי ואולטראסונד.

סילבוס באנגלית:
Human brain activation can be measured using a variety of neuroimaging tools and can be analyzed by applied mathematical models and engineering methods. Advanced stimulation tools can activate or deactivate specific brain regions using magnetic or electrical fields applied on the human skull. In the current seminar we will discuss a variety of neuroimaging and neuro-stimulation techniques and overview their application in the medical and neuropsychological fields. We will overview different neuroimaging data acquisition tools such as MRI data collection

and processing (both functional and structural MRI), as well as overview EEG data acquisition using a variety of EEG caps and electrodes arrays.
The part about brain stimulation methods will include invasive methods, for example intracerebral electrodes for treatment tremor in essential tremor (ET) and Parkinson disease (PD) patients. We will further expand on non-invasive stimulation methods and their use in research and clinic, such as magnetic, electrical and ultrasound stimulation. The course will also include a description and discussion of the engineering and computational basis for each of the methods (neuroimaging and simulation). In addition, useful programming tools will be discussed, so the students gain knowledge in building experimental protocols and methods for analyzing the obtained signals.

שפת הוראה: English

מטלות בקורס

1. עבודות בית שבועיות
2. מצגת לקראת סוף הסמסטר

בחנים

4 בחנים במהלך הסמסטר

נוכחות בקורס

נוכחות הרצאות- חובה

דרישות קדם לקורס:

אין

מקורות מומלצים לקורס:

שם המחבר : Hans Op de Beeck and Chie Nakatani
שם הספר: Introduction to Human Neuroimaging
מוציא לאור Cambridge
שנת מהדורה דרושה: 2019

שם המחבר : Irving Reti
שם הספר: Brain Stimulation: Methodologies and Interventions
מוציא לאור Wiley-Blackwell
שנת מהדורה דרושה: 2015

נושאי ההרצאה בקורס על פי שבועות הסמסטר מתאריך 21/3/2023 עד תאריך 6/7/2023

שבוע	תאריך	שם מרצה	נושא ההרצאה
1	27.3	פרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס	Neuroimaging – Introduction. What does neuroimaging data acquisition provide that neurocognitive and molecular biology data does not. Who can collect this data and how? Basic principles of MRI studies-planning, acquisition and processing.
2	3.4	פרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס	Neuroimaging- fMRI How can we generate functional data from the MR scanner? Different approaches in fMRI data processing (BOLD, functional connectivity, dynamic FC), structural MR data acquisition and processing (volumetric, diffusivity) and fusing all together
3	17.4	ד"ר פיראס מואסי	Brain Stimulation - Introduction
4	24/4	ד"ר פיראס מואסי	Brain Stimulation – Advanced research I
5	1.5	פרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס	Neuroimaging- Advanced research- Using brain signals to tell us more about thoughts, consciousness, Mental lexicons, Synchronization between people and Love.
6	8.5	ד"ר פיראס מואסי	Brain Stimulation – Advanced research II
7	15.5	פרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס	The technological basis of Neuroimaging
8	22.5	ד"ר פיראס מואסי	Engineering principles of brain stimulation
9	29.5	ד"ר פיראס מואסי ופרופ"ח ציפי הורוביץ-קראוס	Using computational models to predict brain activation and response to stimulation
10	5.6	מצגת סטודנטים	3 groups
11	12.6	מצגת סטודנטים	3 groups
12	19.6	מצגת סטודנטים	3 groups
13	26.6	הרצאה מסכמת עם שני המרצים	Course summary

שיטות ההוראה

הרצאות פרונטלית ומקוונת/עבודה עצמית של הסטודנט

כלי הערכה: בחנים, תרגילי בית, מצגת

מבנה הציון בקורס

השתתפות פעילה ונוכחות – 15%
הגשת תרגילים שבועית- 20%
בחנים- 30% (4 לאורך הסמסטר)
מצגת – 35%