



הטכניון

מכון טכנולוגי

לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20252026

אביב תשפ"ו

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמינוי.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'

3.5 1 2 4 5 א+ג קמ

מקצועות קדם: 188511 ו 639401-

מקצועות צמודים: 189460

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423

מקצועות מוכלים: 713442

מקצועות מכילים: 318560, 917560

קביעת הציון

ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה

1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי

הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.

דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210.

המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו

המספרים החדשים.

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את

רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 6, 7

- קורסי תארים מתקדמים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של

המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה

1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות

ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן

במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה,

המקצועות פסיקה 3א', פסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים

שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות

"ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכו'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין

לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה

המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכו') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-

100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל",

יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

3340011 יסודות תכן ביו-חשמלי

2 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00440105 - 00440130) או (00440105 - 00440131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03340022, 03350011

עקרונות מיכשור רפואי, קריטריוני תכן ורגולרציה. אופיינים סטטיים ודינמיים של מתמרים המשמשים ברפואה, תופעות מיסוך, רעש מדידה וסחיה. מעגלי תמורה, פונקציות ותמסורת ושיגאות מדידה של ביו-מתמרים. פיסיקה של מוליכים למחצה, עקרונות צומת וטרנזיסטור ביו-פולרי, TEF ו-SOMC. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציוד רפואי. תכן מסננים אנלוגיים מסדר ראשון ושני, מסננים מיוחדים. שערים ומעגלי מיתוג. תכן של מערכות מדידה רפואית, התאמת אימפדנסים ושיפור יחס אות לרעש, ושיקולי עיבוד אותות,בטיחות וקרינה.

3340305 פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים

8 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03340020) או (03340019)

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית מצויינים הפקולטית. הסטודנט יונחה באופן אישי ע"י אחד מחברי הסגל בפקולטה ויתמחה באחד מהנושאים בחזית המדע הביו רפואי בהיקף נרחב. הסטודנט יעבוד באופן עצמאי בסיום הקורס יערוך הסטודנט סמינר לקבוצה של חבר הסגל ויגיש דוח.

3350001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1

4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440105 - 00440102) או (03340222)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה מתמקדת בהכרה והפעלה של ציוד מדידה בסיסי בתחום החשמל, מכאניקה וביוחומרים, שיטות מדידה וחישובי שגיאות. על הסטודנטים להשלים במעבדה זו 7 ניסויים. כל ניסוי מורכב מפגישה של 4 שעות, מטלות הכנה וכתובת דו"ח מסכם.

3340020 מעבדה מתקדמת בהנ. ביו-רפואית 2

6 - 4 אביב 2.0

מטרת הקורס לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב במעבדת מחקר בהנדסה ביו-רפואית בתחומים שונים כגון הנדסת רקמות, ביו-חומרים ואותות ביולוגיים, תוך לימוד שיטות מחקר וחישיבה מחקרית. על הסטודנט ללמוד את הרקע ולתאר בכתב את הניסויים בהם ישתלב ולקבל אישור מאיש הסגל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03350001 - 03340011) או (03350010)

מקצועות קדם: (03340011 - 03340010) או (03350001)

מקצועות קדם: (03350010 - 03350001) או (03340022 - 03340010)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביו-חומרים. על הסטודנט לבחור אחד מהתחומים ולהשלים שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתובת דו"ח מסכם.

3340023 מבוא לסטטיסטיקה להנ. ביו-רפואית

3 - 1 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040034)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460010

סטטיסטיקה תיאורית, ניתוח נתונים והצגה גרפית, אומדן פרמטרים של הסתברות, אומדן לא פרמטרי, בדיקת השערות, הסקה סטטיסטית על משתנה בודד, השוואת אוכלוסיות, בדיקת קורלציה בין משתנים סטטיסטיים שונים, גרסיה לינארית, תכונות של פונקציות סטטיסטיות שכיחות. שימוש בתוכנה לניתוח סטטיסטי והצגת נתונים.

3350003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3

4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03340023 - 03350002) או (00940423)

מקצועות קדם: (03350002)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביו-חומרים. על הסטודנט לבחור שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר, באחד התחומים שלא למד במעבדות הקודמות. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתובת דו"ח מסכם.

3340221 יסודות של חומרים רפואיים

2 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01250001 - 03340274) או (01250001)

מקצועות קדם: (02740001) או (01240120 - 03340274) או (02740001 - 01240120)

הצגת מגוון חומרים לשימושים ביו-רפואיים כולל פולימרים טבעיים ומלאכותיים, הידרוג'לים, חומרים קרמיים, זכוכית חומרים מרוכבים, וסגסוגות מתכתיות. מדידות של תכונות מכאניות של חומרים, מודלים של התנהגות ויסקו-אלסטית, זחילה והרפיית מאמצים, שבר ומצבי כשל של התעייפות ביו-חומרים - אתגרים באפיון ומודל התנהגותם, תכונות פני השטח והתאמתם, פירוק ותאימות של ביו-חומרים ומודלים מתמטיים המתארים את התהליך. מערכת לשחרור מבוקר של תרופות ותאור מתמטי של שחרור מבוקר.

3350005 מעבדה בהנ. ביו-רפואית 1 לפיזיקאים

2 - 2 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (03340222 - 00440105) או (00440102)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03350001

המעבדה מתמקדת בהכרה והפעלה של ציוד מדידה בסיסי בתחום החשמל, מכניקה וביו-חומרים, שיטות מדידה וחישובי שגיאות. קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית.

3350015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2

9 - 9 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03340014) או (03350014)

פרויקט 2 הוא קורס המשך לקורס פרויקט 1. הקורס כולל: חישובים הדרושים לתכן, בחירת חומרים, תכן מפורט של חלקי המכשיר ואבזרים הקשורים בו, תכן של מערכות הבקרה, התפקוד וההפעלה, הכנת תיק יצור, בניית אב-טיפוס, בדיקתו והסקת מסקנות לגבי התכן. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויקט.

3340222 מכניקת מוצקים

3 - 4 אביב 2.3

כוח, מאמץ, דפורמציה, עיבור, חוק הוק המוכלל, חומר אלסטי וויסקואלסטי, מוטות במתיחה, קורות בכפיפה, צינורות בפיתול, מיכלי לחץ, מתח פנים, שיטות אנרגיה, קריסת מוטות ותמס צינורות דקי דופן, קריטריוני כשל, קינמטיקה ודינמיקה של גוף קשיח, מערכות צירים סובבות, דוגמאות מגוף האדם, מפרקים, שרירים.

3350504 מעבדה מתקדמת בתחום ביופיזיקה רפואית

-- 1 6 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360537 או 02740253)

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום ביופיזיקה רפואית. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטבר מעל 80.

3360001 רגולציה ומחקר קליני במכשור רפואי

2 --- 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

רגולציה של מכשור רפואי בארה"ב, אירופה וישראל. הערכה של מסלול רגולטורי ודרישות תכן בהתאם לשימוש המיועד. מערכת איכות. ניתוח סיכונים. בקרת ציוד רפואי רשום. מחקרים קליניים בבני אדם. מבנה ותכנון פרוטוקול מחקר, לוגיסטיקה, דרישות מקדימות וחוקיות למחקר קליני, הגשה וקבלת אישור מוועדת האתיקה (הלסינקי). תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט:

1. יכיר מושגים יסודיים ברגולציה ומחקר קליני.
2. יכיר את הדרישות בנוגע לתיעוד של תהליכי פיתוח של מכשור רפואי.
3. יהיה מסוגל לתכנן ולכתוב פרוטוקול מחקר קליני בסיסי. 4. ידע להכין בקשה למחקר קליני לוועדת הלסינקי בארץ.
5. ידע לקבוע מהי הקלסיפיקציה המתאימה למכשיר רפואי נתון.
6. ידע להעריך חלופות למסלול רגולטורי נדרש למכשיר רפואי חדש.
7. יוכל לבחון באופן ביקורתי ישימות ופוטנציאל הצלחה של מחקר קליני על בסיס פרוטוקול המחקר.

3360014 נושאים מתקדמים בהנדסה ביו-רפואית 1

2 --- 2 חורף + אביב 2.0

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי. הסילבוס יקבע על ידי המרצה ויאושר לפני תחילת הסמסטר. מסמך ב' תש"ף: סמינר בדימות וגרייה של מוח האדם.

3360017 נושאים מתקדמים בהנדסה ביו רפואית 3

2 --- 1 3 חורף + אביב 2.5

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי. סילבוס מפורט נקבע בשנה בה ניתן הקורס.

סמסטר ב' תשע"ו בשרונה: עיבוד וניתוח תמונות. סמסטר ב' תשע"ו בחיפה: רובוטיקה. סמסטר א' תשע"ח: רובוטיקה. סמסטר ב' תשע"ח: מבוא למערכות לומדות סמסטר א' תשע"ט: עיבוד תמונה. סמסטר ב' תשע"ט: IRM להנדסה ביו-רפואית. סמסטר ב' תש"ף: הדמיית תהודה מגנטית מוחית (IRM) - תפקוד ומבנה.

3350016 פרויקט קליני-הנדסי

1 - 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (03360100)

במסגרת הקורס תיערך הכרות עם מערכות מכשור במחלקות השונות בבתי החולים. יודגמו השימושים והבעיות הקליניות הנדסיות הכרוכות בהפעלת המכשור במערכת חולה-מכשיר-מפעיל, והמיומנות הנדרשת בהפעלת פרויקטים יוטלו על קבוצות עבודה קטנות במסגרת הפעילות הקלינית הרגילה.

3350501 מעבדה מתקדמת בתחום מכשור ואותות רפואיים

-- 1 6 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום מכשור ואותות רפואיים. הסטודנטים ישתלבו בעבודת המחקרית במעבדות הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטבר מעל 80.

3350502 מעבדה מתקדמת בתחום ביומכניקה וזרימה

-- 1 6 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום ביומכניקה וזרימה. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטבר מעל 80.

3350503 מעבדה מתקדמת בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים

-- 1 6 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטבר מעל 80.

3360025 חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 2**2 - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0****מקצועות קדם: (03360024)**

הסטודנטים יבחרו, יאפיינו ויבססו צורך קליני ויחלו בסיעור מוחות לגבי פתרונות טכנולוגיים אפשריים. בהמשך, הסטודנטים יעריכו את הפתרונות הטכנולוגיים שהוצעו ויבחרו בפתרון מוביל אותו יפתחו באמצעות בניית אבות-טיפוס, הפחתת הסיכון הטכני, אסטרטגיות לטיפול בדרישות ספציפיות לבריאות (רגולציה, שיפוי) ואסטרטגיה עסקית (קניין רוחני, מימון, מסחור).

תוצאות למידה

הקורס מספק מבוא אינטנסיבי לתהליך של חדשנות טכנולוגית בתחום הרפואי. כחלק מצוות רב-תחומי של פרויקט, ילמד התלמיד: כיצד לזהות צורך קליני משמעותי ללא פתרון קיים.

לתכנן פתרון טכנולוגי ולייצר אב-טיפוס כדי לענות על הצורך הרפואי שזוהה. להכין תכנית להבאת הפתרון לשוק (כולל התייחסות גיוס מימון, קניין רוחני, רגולציה, שיפוי ומודלים עסקיים).

3360026 מחקרים עדכניים בהנדסה ביו-רפואית**1 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 1.0****מקצועות קדם: (03360100)**

הקורס יחשוף בפני סטודנטים להסמכה בשנה האחרונה בתואר (עם ממוצע מעל 82) את מגוון נושאי המחקר בפקולטה וכיווני מחקר עכשוויים על מנת לעזור בבחירת נושא מחקר ומנחה בלימודים מתקדמים. הקורס יהיה מורכב מהרצאה שבועית שתינתן על ידי חבר סגל בפקולטה, ויכלול כתיבת הצעת מחקר קצרה לפרויקט מחקר לתואר מתקדם בהנחיית חבר הסגל.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את נושאי המחקר השונים בפקולטה.
2. לרכוש כלים עבור בחירת נושא מחקר ומנחה לתואר גבוה.

3360032 נושאים נבחרים בהדמיה מולקולרית**2 - - - 2 אביב 2.0****מקצועות קדם: (03360502)****מקצועות זהים: 03360202**

הדימות המולקולרי לחידוש ולקידום אסטרטגיות חדשות לזיהוי אירועים ברמה מולקולרית ותאית באורגניזם חי. המנגנונים המולקולריים שמאחורי הביולוגיה והמחלות. הזדמנויות ליצירת שיטות דימות מולקולרי (חדשות) טומוגרפית פליטת פוזיטרון PET-POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY, דימות תהודה מגנטית (MRI-MAGNETIC RESONANCE IMAGING), SPECT AND SPECT/CT, טומוגרפיה ממוחשבת בקרני רנטגן, הדמיה פונקציונלית באמצעות גנים מדווחים של ביולומינסנציה, מיקרוסקופיה תוך-ויטלית INTRAVITAL MICROSCOPY, - אולטרסאונד, הדמיה מולקולרית פוטואקוסטית) יכולות ייחודיות לחקירה לא פולשנית של אירועים מולקולריים באורגניזם חי מבלי לגרום לו נזק. העשרת תחום הדימות המולקולרי על ידי שיתוף פעולה בינתחומי מרחבי בעולם הביומדיצינה והמדע עקרונות הדימות המולקולרי והאסטרטגיות לחקר תהליכים, הן הפשוטים והן המורכבים, תוך שמירה על הקשר הביולוגי הטבעי של התאים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לבצע דימות לאירועים מולקולריים ותאיים באורגניזם חי.
2. ליישם ולבחור את שיטת ההדמיה המולקולרית הטובה ביותר למחקר.
3. לפתח טכניקות הדמיה מולקולריות חדשות.

3360033 נושאים נבחרים בלמידה עמוקה לניתוח תמונות**1 2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5****מקצועות קדם: (03360207 ו- 03360027 ו- 03360546 ו- 00460200 ו- 00460195 ו- 02360860 ו- 02360756)**

עקרונות בסיסיים של ניתוח תמונות רפואיות מתקדם בעזרת שיטות למידה עמוקה. נדון במשימות ניתוח תמונות רפואיות הכוללות סיווג, סגמנטציה ורגיסטרציה ודרך הטיפול בהן בעזרת שיטות למידה עמוקה כגון רשתות נוירוניות קונבולוציוניות (CNNs), טרנספורמרים, רשתות LSTM, פונקציות שגיאה מותאמות למשימות ניתוח תמונות רפואיות, טכניקות העשרת נתונים ושיטות ניתוח מידת הוודאות של מודלי למידה עמוקה בניית תמונות רפואיות לצורך הערכת האמינות והביטחון של המודל במשימות ניתוח תמונות רפואיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לפתח מימונות בניית תמונה רפואית מתקדם בעזרת שיטות למידה עמוקה, שימוש בספריית PYTORCH ליישום יעיל.
2. ליישם מגוון של טכניקות למידה עמוקה, כולל CNNs TRANSFORMERS ו-LSTMs, כדי להתמודד עם משימות ניתוח תמונה רפואית מגוונות.
3. לפתח פונקציות שגיאה מותאמות למשימות ניתוח תמונות רפואיות.
4. לשפר את החוסן של המודל ויכולת ההכללה שלו באמצעות יישום טכניקות הגדלת נתונים המותאמות עבור מערכי נתונים של הדמיה רפואית.
5. הערכת אמן ואמינות המודל תוך שימוש בשיטות הערכת אי ודאות, תוך הבטחת קבלת החלטות שקופה ואחראית במסגרות קליניות.

3360035 נושאים נבחרים בביו-הדפסה בתלת ממד: עקרונות**1 2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5****מקצועות קדם: (03340221) ו- (03340009)**

רקע ומושגי יסוד בביו-הדפסה, עקרונות בביו-הדפסה מבוססת אקסטרוזיה, עקרונות בביו-הדפסה מבוססת אור, שיטות הדפסה מתקדמות (FDM, DLP, SLA, SLS, 2-photon, light-sheet, ultrasound, volumetric), חומרים סינטטיים וטבעיים לביו-הדפסה, ביו-הדפסה מרובת חומרים, ביו-הדפסה 4 ממדית, מידול וסימולציות לביו-הדפסה, ביו-הדפסה ישירה בגוף המטופל, יישומים של ביו-הדפסה בביו-רפואה, סדנא בביו-הדפסה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את מושגי היסוד בביו-הדפסה, שיטות ההדפסה השונות, חומרים ויישומים.
2. לרכוש כלים אנליטיים למידול ואופטימיזציה תהליכי ההדפסה והרכב החומרים המתאים.
3. להבין ולהתנסות בתהליך העבודה השלם בביו-הדפסה – אפיון הצורך, מידול, שיטת הדפסה, בחירת חומרים, פרמטרי הדפסה, וליציה.

3360208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים**2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0****מקצועות קדם: (02340128 ו- 00440131 ו- 03340023) או****(02340128 ו- 00440131 ו- 00940423) או (02340114 ו- 00440131****00440131 ו- 02340117) או (00440202)****(00440202)**

אפיון אנליזה של אותות רציפים או דגימים ע"י סינון, אוטוקורסורלציה, ספקטרום הספק וכו'. דוגמאות מאלקטרוקורדיוגרפיה, אלקטרואנצפלוגרפיה, אלקטרומויוגרפיה. אפיון של עבוד של תהליכים נקודתיים. סטטיסטיקה של מאורעות ושל אינטרולים, אינטראקציה בין מאורעות ובין אינטרולים למאורעות. דוגמאות מאותות נוירופיסיולוגיים. זיהוי פולסים בשיטת GNIHCTAM ETALPMET, דוגמאות מניורופיסיולוגיה.

3360404 ביו-חומרים לממשקים ביולקטרוניים

2.5 - - - אביב 1 2

מקצועות קדם: (03340022) או (03340011) או (03350011)

שיטות וחומרים המשמשים ליצירת ממשקים ביו-חשמליים לצורך ניתור וגירוי חשמלי של מערכות ביולוגיות מרמת האברון, דרך רמת התא והרקמה ועד לאיבר השלם בגוף. עקרונות של ממשקים אלו מבחינה חשמלית ומכנית, ברמת החומר (מתכות, מוליכים למחצה וג'לים), השפעות גודל ומורפולוגיה על הקיבוליות וההתנגדות, תגובות ביולוגיות של הגוף, שיטות אופטיות וגנטיות לסטימולציה וניתור, שיטות אל חוטיות לא גנטיות וכן שיטות מיקרו-פבריקציה שונות. הבנה של עקרונות התחום של ביולקטרוניקה תוך חשיפה לשיקולים השונים שיש להתחשב בהם לצורך תכנון ופיתוח מערכות אלו. מבוא לתחומים משיקים המאפשרים ממשק ביו-חשמלי בשיטות אחרות תוך מתן דגש על היתרונות והחסרונות של כל שיטה והתאמתה לאפליקציות ביו-רפואיות ומחקריות שונות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את הממשק שבין חומרים אלקטרוניים לסביבה הביולוגית.
2. להכיר ולדעת ליישם סוגים שונים של ממשקים כאלו.
3. להשתמש בכלים לתכנון (באופן תיאורטי) מערכת ביולקטרונית שתואם לצרכים ספציפיים, מכלים למחקר בסיסי ועד לפיתוח חומרים ושיטות בעלות יישומים קליניים. כל זאת תוך התחשבות בעקרונות השונים שילמדו בקורס (חומר, גודל, צורה, פני שטח וכו').
4. להבין גישות שונות ליישומים ביו-חשמליים הכוללים שיטות הקלטה (מיקרו-נו-אלקטרודות, PATCH CLAMP, FET, וצבענים רגשי סידן ומתח), וסטימולציה (מגנטיקה, אופטיקה, ומכאניקה).
5. יכירו שיטות מיקרו ונו-פבריקציה שונות המקובלות בתחום.

3360502 עקרונות דימות ברפואה

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (00440131) או (01040214) או (01040220)

מבוא: הגדרות יסוד בהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושה. הדמיה באמצעות רדיו-איזוטופים. מצלמת גמא, TCEPS, TEP. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית IRM. המקצוע מיועד לסטודנטים אשר צברו 110 נקודות לפחות.

3360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (00440140) או (03360502)

תופעת התהודה המגנטית, גרדיאנטים מגנטיים, הקשר בין דעיכת האינדוקציה החופשית ומישור התדר המרחבי, קידוד תמונה בשניים ובשלושה ממדים, הדמיית מהירות, תהליכי הדמיה ופרוטוקולי פולסים, סימון ומודולציה מרחבית של מגנטיזציה ושימושיהם בקרדיולוגיה, חמרי ניגוד בהדמיה רפואית, עקרונות תכנון ומבנה חומרה, יישומים ברפואה. מיועד לסטודנטים שצברו 120 נקודות לפחות.

3360520 שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (03340222) או (01340058) או (01340058)

(00340028) או (00840505)

כשל מכני של מפרקים, מפרקים מלאכותיים: שיקולים ביומכניים בתכן בגפה העליונה והתחתונה, שברים בעצמות ארוכות וקיבוע שברים בשיטות שונות. מבנים העשויים משני חומרים בעצמות ובמפרקים ובעיות בלתי מסוימות בעמיסות שונות. מאמצים מורכבים, חומרים תחליפי עצם, רצועות וצנורות דם.

3360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (03360537) או (00440131) או (03360537)

הצגת מערכת. אפיון מערכות בקרה, יציבות. בקרי DIP. ניתוח מערכות לא ליניאריות. אנליזה במישור הפאזה. לינאריות ויציבות מקומית. תיאורית ליאפונוב. מערכות בקרה אדפטיביות. בקרה אדפטיביות מונחת מודל SARM. בקר מכוון עצמית (RTS). כאוס במערכות ביולוגיות. אפליקציות: שונות בקצב לב. תפקוד שריר מגורה. הפרעות קצב. בקרת לחץ דם. בקרת שחרור תרופות.

3360529 הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (03340009) או (03340221) או (03360022)

אינטגרציה של עקרונות בהנדסה ומדעי החיים בהקשר לפתוח תחליפים ביולוגיים. תאים ובימולקולות: בקרה של התרבות התא וההתמיינות שלו, תאי גזע, מעבר גנים, פקטורי גדילה וחלבונים בתהליכי התפתחות. ביוחומרים: פיגומים- ביולוגיים ממקור סינטטי או ביולוגי, חיקויים לחומרים ביולוגיים. הנדסה: טכנולוגית שימור תאים בביוראקטור, רקמות מהונדסות, מעבר חומר וביומכניקה. יישומים קליניים: השתלות של רקמות ואיברים מלאכותיים, התחדשות רקמה. OVIV-NI

3360533 יסודות אופטיקה ופוטוניקה ביו-רפואית

2.5 - - - אביב + קיץ 1 2

מקצועות קדם: (01140052) או (00440131) או (01140076) או (00440131) או (01140078)

משוואות מקסוול, גלים אלקטרומגנטיים, קרניים גאומטריות, פולסים אופטיים, דיפרסיה, אופטיקה גיאומטרית, רמות אנרגיה באטומים ובמולקולות, פיזור, בליעה, אינטראקציה אור-רקמה, מולקולות פלואורסנטיות, לייזרים, אופטיקת פרייה, קירובי פרנל ופראונהופר, העדשה, דימות אופטי, גילוי אור, המצלמה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. לתכנן מערכות אופטיות פשוטות.
2. לחשב כושר הפרדה של מערכת אופטית
3. לחשב מבנה והתקדמות של קרן לייזר
4. לבצע אנליזת פורייה של תמונה אופטית
5. להעריך יחס אות-רעש של אות אופטי.

3360535 אולטרסאונד טיפולי

2.5 - - - אביב 1 2

מקצועות קדם: (03340009) או (00440131)

מנגנונים של אינטרקציה אולטרסאונד ורקמה, תרמומטריה לניתור אבליציה תרמית, שיטות להדמיה של קביטציה לטובת הנחיית טיפולי אולטרסאונד מכניים, מנגנונים טיפוליים בחזית המחקר: היסטוריה ונירו-מודולציה. מנגנונים של אינטרקציה אולטרסאונד ורקמה, תרמומטריה לניתור אבליציה תרמית, שיטות להדמיה של קביטציה לטובת הנחיית טיפולי אולטרסאונד מכניים, מנגנונים טיפוליים בחזית המחקר: היסטוריה ונירו-מודולציה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: § להבין את הבסיס הביופיזיקלי לאינטרקציות של גלי אולטרסאונד עם רקמה ביולוגית § להכיר שיטות מתקדמות לטיפול באמצעות אולטרסאונד § לדעת ליצור סימולציות של שדות אקוסטיים, חימום וקביטציה וידעו להשתמש בהם כדי לאפי טיפוליות צפויות § להכיר שיטות הדמיה ובקרה לטיפול אולטרסאונד מונחה הדמיה וידעו כיצד יש ליישמן

3360536 שיטות במדעי העצב

2 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (03360537) או (02740325)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03380536

שיטות ומערכות אלקטרופיזיולוגיות לרישום וגירוי חשמלי של פעילות עצבית. שיטות ומערכות אופטיות לרישום ולגירוי פעילות עצבית. ניסויי ORTIV NI, OVIV NI וניסויים התנהגותיים. ניתוח סטטיסטי של אותות עצביים.

3360537 ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים

2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340058 - 01240503)

מקצועות זהים: 03370001

נושאים: דיפוזיה, אוסמוזה, שווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסיטביליים, האימפולס העיזבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, ניורטרנסמיטרים, ניורמודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר שלד, עקרונות אירגוניים של המח, מערכות חישה - עקרונות התמרה ויצוג מידע מרכזי, מערכת הראיה, מערכת השמיעה, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית, פונקציונל.

3360539 זרימה במערכת הנשימה ומתן תרופות בשאיפה

2 - - - 4 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (03340009) או (00840311) או (01040013) או (00160206) או (00340013) או (00140211) או (01040135)

זרימת אוויר במערכת הנשימה ויסודות של מתן תרופות בשאיפה. בין נושאי הקורס: מכניקת זרמים רספירטורית, מעבר חמצן ותפקיד מתח הפנים בריאות. המנגנונים העיקריים למעבר ושקיעת חלקיקים בדרכי השימה (התנגשות, שיקוע, דיפוזיה), תכנונים רפואיים של התקנים למתן תרופות בשאיפה. יושם דגש על אנליזה ממדית ושערוך פרמטרים לצורך הבנה פיזיקלית של זרימה ומעבר חלקיקים בריאות.

3360540 תכן מיכשור רפואי ממוחשב

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131 או 00340032 או 00150019)

יסודות תכן מיכשור רפואי מבוסס מחשב (וירטואלי). מבוא לתוכנת WEIVBAL שיטות נוספות לתקשורת בין ציוד אלקטרוני לבין מחשבים (BIPG, SR232, BSU) שיטות תזמון של תוכנה מקבילה (דגימה, ניתוח, תצוגה ושמידה של אותות). תכן של מכשירים וירטואליים לניטור פרמטרים פיזיולוגיים ורפואיים.

3360544 תכן ומימוש של מעגלים גנטיים

2 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340058 - 03340022) או (01340058 - 03340011)

הקורס מתאר את היסודות המדעיים וההנדסיים לתכנון ובניית מעגלים ומערכות גנטיות בתאים חיים. הקורס מחולק לשלושה חלקים: בחלק הראשון הסטודנט ילמד למדל מערכות בקרה גנטיות שקיימות בטבע, כדוגמת מעגלים גנטיים עם חוג פתוח, משוב שלילי וחיובי וכן, ילמד על תהליכים ביולוגיים אקראיים. בחלק השני הסטודנט ילמד להשתמש בעקרונות הנדסיים, כמו תכנון ספרתי ואנלוגי, כדי לבנות מעגלים גנטיים. בחלק השלישי הסטודנט ילמד על שיטות שונות של יצירה ומדידה של מעגלים גנטיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לבנות מודלים הנדסיים המאפשרים בניית מעגלים גנטיים בחיידקים. 2. לבנות מודלים ביופיזיקליים כדי למדל אותות ורעשים גנטיים ביולוגיים (שיטת מונטה-קרלו). 3. להשתמש בכלים אוטומטיים - כדי לתכנן פריימרים של RCP ולפענח ריצוף של ד.נ.א.

3360545 הפיזיקה של הרפואה הגרעינית והרדיותרפיה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360100 - 01140052) או (01140076 - 03360100)

הקורס סוקר את היסודות המדעיים והנדסיים והקליניים של הרפואה הגרעינית ושל הטיפול הקרינתי. הקורס יקיף את הנושאים הבאים: הפיזיקה של הקרינה והרדיואיזוטופים, אינטראקציה של קרינה עם חומר, עקרונות תכנון הטיפול הקרינתי והדוזימטריה, מדידה וניטור של קרינה מייננת, מכונת הקרנה לרדיותרפיה, כיוול של קרני פוטונים וקרני אלקטרונים, בטיחות בקרינה, תרופות נושאות רדיואיזוטופים, ברכייתרפיה, הדמיה רפואית ושילוב של TCEPS ו-TEP עם TC. הקורס יכלול ביקורים בבתי חולים להכרת המכשור ושיטות הטיפול. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

- את הבסיס המדעי של שיטות האבחון והטיפול.
- את המכשור ושיטות המדידה.
- דרישות הבטיחות.
- שיטות תכנון טיפול קרינתי.

3360546 מערכות לומדות בתחום הבריאות

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00440131 - 02340112 - 01040034) או (01040034 - 02340128 - 00440131)

למידת תחומי עיבוד מידע בנושא של הסקת נתונים מהמערכות הרפואיות. התחומים הנלמדים: עיבוד מקדים למידע, גרפיקה למידע, רגרסיה למידע, הורדת מימדים (ACI, ACP), בחירת תכונות רלוונטיות במידע, אלגוריתמי סיווג (NN, MVS, RL) רשתות ניורונים עמוקות. תוצאות למידה: שימוש בפיתוח במערכות לומדות, בניית פרויקטים במערכות לומדות, הכרת תחומים נרחבים במערכות לומדות ומסוגלים פופולריים רשתות לומדות עמוקות, אנליזת מערכות רפואיות בהיבטי מערכות לומדות.

3360548 מעבדה לתכן מעגלים גנטיים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360544)

הקורס מחולק לשני חלקים: ייצור ואפיון מעגלים גנטיים בחיידקים. בחלק הראשון שילוב של שיטות בביולוגיה מולקולרית ליצירת פלסמידים חדשים כגון: תכנון פריימרים, RCP, שיבוט גבסון, אלקטרופורזה בגלל, ריצוף AND, טרנספורמציה של פלסמידים לתוך חיידקים וגידול חיידקים. בחלק השני אפיון ובדיקת מעגלים גנטיים בעזרת שימוש באלקטרוכימיה, מיקרוסקופ, חלבונים פלורסנטיים, ECNECSENIMULOIB, ציטומטריה זרימה לאפיון ומיון תאים. הסטודנטים יתכננו, יבנו, ימדדו ויבדקו מעגלים גנטיים שונים: 1. משוב חיובי שמגביר אותות ביולוגיים 2. משוב קדמי שמוריד אפקט הדדי בין אותות שונים 3. מתנד ביולוגי תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לעבוד בכלים ממוחשבים כדי לתכנן פריימרים לשיבוט וחיובור מקט עי דנ"א. 2. ליישם מודלים הנדסיים בביולוגיה סינטטית. 3. להשתמש בכלים פיזיקליים למדוד סיגנלים ביולוגיים בתוך תא חי.

3360549 טכניקות ריצוף ד.נ.א. מסנגר עד ננו-חרירים

2 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01340058 - 00940423) או (01340058 - 03340023)

ענף הריצוף-מבט כללי והיסטורי. ביולוגיה מולקולרית- חזרה. ריצוף מהדור הבא. וריאציות גנטיות. מבוא לביו-סטטיסטיקה. טכניקות ריצוף מדור א. טכניקות אסמבלי. ריצוף דור ב. בעיות די-פזינג. גילוי מולקולות בודדות. ריצוף ע"י סינטז. ננו-חרירים. ריצוף ע"י מי-אינון. אפליקציות לריצוף במין-אינון. מעבר לריצוף A.N.D. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

- להבין את טכניקות ריצוף ה-ד.נ.א. על צורתיה השונות. 2. להבין את הבסיס הפיזיקלי לתהליכי ריצוף ה-ד.נ.א. 3. להעריך את הייתכנות של טכניקות ריצוף חדשות. 4. להבין את האימפקט של שוק ריצוף ה-ד.נ.א על הרפואה.

3370001 ביופיסיקה וניורופיסיקה למהנדסים

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340058 -ו- 01240503)

נושאים: דיפוזיה, אוסמוזה, שיווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסיטביליים, האימפולס העיזבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, ניורטרנסמיטרים, ניורומודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר שלד, עקרונות אירגוניים של המוח. תהיה בחירה בנושא אחד מתוך הנושאים

מערכות חישה- עקרונות התמרה וייצוג מידע מרכזי, מערכת הראיה, מערכת השמיעה, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית, דימות פונקציונלי. תוצאות למידה:

- בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לבנות מודלים בסיסיים בפיזיקה של התא.
- לאפיין פעילות חשמלית של תא עצב.
- להבין כיצד מערכת העצבים מתקשרת עם שאר מערכות הגוף.

3380017 נושאים מתקדמים בהנדסה ביו-רפואית 8

1 2 - - - חורף + אביב 2.5

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי. הסילבוס יקבע על ידי המרצה ויאושר לפני תחילת הסמסטר.

3380019 נושאים מתקדמים בהנדסה ביו-רפואית 9

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי. הסילבוס יקבע על ידי המרצה ויאושר לפני תחילת הסמסטר.

3380028 למידה עמוקה בדימות תהודה מגנטית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360504) או (00460831) או (00460211) או (02360781) או (03360502)

הקורס יספק סקירה על הפיתוחים העדכניים של יישומי למידה עמוקה לפתרון בעיות בדימות תהודה מגנטית (MRI). נציג בקצרה את ההיבטים התיאורטיים והמעשיים של דימות תהודה מגנטית. לאחר מכן נדון כיצד למידה עמוקה יכולה להיות מיושמת לפתרון אתגרים בכל שרשרת עיבוד ה-MRI כולל רכישה, שחזור, שיפור, רגיסטרציה, סגמנטציה ואבחון קליני. נדרש ידע מוקדם בלמידה עמוקה לתמונות (לפחות רשתות ניורונים קונבולוציוניות) והכרות טובה עם הבסיס של הדמיה רפואית (MRI). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- להגדיר בעיה בתחום ה MRI בעזרת רשתות ניורונים עמוקות.
- לממש רשת ניורונים עמוקה לפתרון אתגר בתחום ה MRI כגון: סגמנטציה, רגיסטרציה שחזור/שיפור איכות תמונה א נליזה כמותית של סגלגל ה MRI אבחנה קלינית. לאמן ולהעריך רשת-ניורונים-עמוקה לפתרון אתגרים בתחום ה -MRI.

3380200 למידה עמוקה לאותות פיזיולוגיים

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360546 -ו- 02340128)

המשימה לגילוי ידע רפואי חדש מתוך נתוני מטופלים פיזיולוגיים מורכבים, בקנה מידה גדול ובממדים גבוהים, שנאספו בזמן טיפול רפואי, היא חיונית להתפתחות החדשנות ברפואה. הסטודנטיות והסטודנטים ירכשו מיומנויות של הוצאת משמעויות רפואיות חדשות מנתוני מטופלים מורכבים בקנה מידה גדול ובממדים גבוהים שנאספו בזמן הטיפול הרפואי ואשר חיוניות להתפתחות החדשנות ברפואה. יתנסו ביישום של למידת מכונה בהקשר של ניתוח סדרות עתיות פיזיולוגיות, יתעמקו במקורות נפוצים של אותות פיזיולוגיים שקיימים בפרקטיקה הרפואית ויחקרו שיטות למידה עמוקה לניתוחם. בפרט, יתמקדו בשימוש ברשתות ניורונים מסוג CNN ו-RNN, כגו LSTM ו-GRU לצורך ניתוח אותות ממושכים של נתונים פיזיולוגיים התלויים בזמן. יניתן דגש מיוחד על אסטרטגיות לפיתוח מודלים המאפשרים יכולות הכללה רחבות. במהלך הקורס יניתנו יסודות תיאורטיים מקיפים. הערכת הקורס תבסס על פרויקט מחקרי שבו הסטודנטים ישתמשו במאגר נתונים פתוחים של נתונים פיזיולוגיים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- לנתח סדרות עתיות פיזיולוגיות בתחום הבריאות.
- לייצג סדרות עתיות פיזיולוגיות ועיבוד מקדים.
- להנדס פיצ'רים: זמן, תדר, אנליזה פרקטלית, אנטרופיה.
- להשתמש בכניסה של אות רציף. (RNN/TCN).
- להתאים דומיין.
- להתמודד עם אתגרים/תחרויות באנליזה של סדרות עתיות.

3380319 פרויקט מתקדם בהנדסה רפואית

10 - - - חורף + אביב 6.0

הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות להנדסה ביו-רפואית, ולרכז את המידע הקיים בקשר לאותו נושא ולהגייש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית. הפרויקט מיועד לסטודנטים במסגרת ה-EM בלבד.

3380500 סמינר מתקדם בהנדסה רפואית וביולוגית

2 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

הצגת נושא בהנדסה ביו-רפואית וכתובת מאמר סקירה שישלח לפרסום בעיתון בתחום. הסטודנט משתלם בנושא באופן עצמאי ומגיש את סיכום בצורת המאמר הסופי.

תוצאות למידה: במהלך הקורס הסטודנט:

- יתנסה באיסוף וסיכום חומר למאמר בתחום.
- יתנסה בכתיבה מדעית.
- יתנסה בעריכת המאמר לפרסום.