

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20262027

שנים קליניות 1-3 תשפ"ז

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 דמיוני.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'
2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 188511 ו 639401-
מקצועות צמודים: 189460
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423
מקצועות מוכלים: 713442
מקצועות מכילים: 917560 , 318560
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 5, 4
- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 7, 6
- קורסי תארים מתקדמים: רמות 9, 8
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 פיסיקה 3א', פיסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

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 ופירוש 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 וכד') 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

3340009 מכניקת זורמים ביולוגיים

3 2 - - 6 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040136 ו- 03340274 ו- 01040013) או (01040013 ו- 01040135 ו- 02740001) או (02740001 ו- 01040013 ו- 01040136) או (01040135 ו- 01040013 ו- 03340274)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01160027, 03350009, 03360527

קורס הקדמה המשתמש בעקרונות הרצף לתיאור חומרים ביולוגיים. הנושאים שידונו בקורס הם: מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ גזירה ולחץ, הידרוסטטיקה, תיאור התנועה, קווי זרם. שימוש בעקרונות שימור החומר, שימור המומנטום והאנרגיה למערכות זרימה. תכונות ריאולוגיות של חומרים ביולוגיים-תאים, זורמים ורקמות, תנאי שפה. פיתוח משואות הזרימה (נוייה-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

3340014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03350010 ו- 03340011 ו- 03360100) או (02760011 ו- 03340011 ו- 03350010)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03350014

מיועד לסטודנטים במצב אקדמי תקין, שצברו 110 נק' לפחות. ניתן ללמוד את הקורס עם 3 מתוך 4 הקדמים, כשהקדם החסר יושלם במקביל, בתנאי שהסטודנט יחתים את המנחה הראשי של הפרויקט, את ראש המעבדה ואת האחראי על הפרויקטים על כך שהם יודעים שהקדם חסר לסטו דנט ובכל זאת מאשרים לו לעשות את הפרויקט. פרויקט 1 נעשה בקבוצות סטודנטים. כל קבו צה בוחרת נושא מתוך רשימת פרויקטים המפורסמת בראשית הסמסטר. הפרויקט עוסק בתכן מכש ור או מערכת לאבחנה או טיפול בתחום הרפואי. העבודה כוללת: סקר ספרות ואיסוף מידע ר לבנטי, ניתוח כלכלי של הבעיה כולל סקר שוק, סקירת האפשרויות לפתרון, נתוח פונקציונ לי של האפשרויות, בחירת הפתרון האופטימלי והכנת תכן ראשוני. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויי קט.

3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית

1 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

הקורס מציג לסטודנטים את תחום ההנדסה הביו-רפואית שמשלב עקרונות הנדסיים ומדעיים לפתרון בעיות בתחום הרפואה. מטרת הקורס היא להעניק לסטודנטים בשנה א' היכרות ראשונית עם תחומי ההתמחות המרכזיים בהנדסה ביו-רפואית ולהכין אותם לנושאים אותם ילמדו בסמסטרים מתקדמים. הקורס בנוימהרצאות של חברי סגל מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית וכוללהצגת דוגמאות יישומיות מתעשיית ביומד והמחקר האקדמי.

3340023 מבוא לסטטיסטיקה להנ. ביו-רפואית

3 1 - - 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, רגרסיה לינארית, תכונות של פונקציות סטטיסטיות שכיחות. שימוש בתוכנה לניתוחסטטיסטי והצגת נתונים.

3340274 מבוא לאנטומיה של האדם

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03370004

המבנה הכללי והתפקוד של גוף האדם כולל איברים, רקמות ותאי הגוף. מערכת השלבים, מערכת השלד, מערכת השרירים, מערכת העצבים, מערכת האנדוקרינית, מערכת השתן והריבוי, מערכת הלב וכלי הדם והנשימה ומערכת העיכול. יחסי גומלין בין מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם ,וויסות פונקציות פיזיולוגיות המעורבות בשמירה על הומאוסטזיס.

3340304 מודלים הנדסיים בפיזיולוגיה

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

ניתוח כמותי של תפקוד מערכות הגוף
מודל כמותי של זרימה בכלי דם ובדרכי אוויר
מודל כמותי של פעילות מכנית וחשמלית של הלב ושל מחזור הדם הכלילי, הריאתי וההיקפי
מודלים של מאזן הנוזלים, האלקטרוליטים ויוני מימן בגוף והפרשת חומרים על ידי הכליה

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.

3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית

1 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 1.0

מומחים מהתעשיה הביו-רפואית בארץ ירצו על שטחי פעילותם, תוך הצגה מפורטת של פתרונות עתירי טכנולוגיה לצרכים רפואיים. יושם דגש על היבטיממדעיים . טכנולוגיים וכן על דרישות רגולטוריות וחדשנות בהתפתחות ההנדסה הבי-ורפואית.

3350001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440105 ו- 00440102 ו- 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 הכנהוכתיבת דו"ח מסכם.

3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

- - 4 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03350001 ו- 03340011 ו- 03350010) או (03350001 ו- 03340011 ו- 03340010) או (03350001 ו- 00340022 ו- 03350010) או (03350001 ו- 03340022 ו- 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 וכתיבת דו"ח מסכם.

3350003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03340023 ו- 03350002) או (00940423 ו- 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 וכתיבת דו"ח מסכם.

3350005 מעבדה בהנ. ביו-רפואית 1 לפיזיקאים

- - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (03340222 ו- 00440105 ו- 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.

3350010 תכן ביומכני בסיסי

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02740001 ו- 03340222) או (03340274 ו- 03340222)

קריטריוני כשל ומשמעותם, התעייפות, ריכוז מאמצים, טולרנסים, בחירת חומרים, שחבי ייצור. אנליזה ותכן של: מחברים (הדבקה,ברגים), קפיצים, אמצעי מיסוב, תמסורות, מצמדים. דוגמא: מיסוב ונעילה של מפרק בפרותזה חיצונית, תכן מכניזמים ומתמרים פשוטים. מערכות הנעה ומקורות אנרגיה: סוגים ותכונות של מנועים חשמליים, מערכות הידראוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

3350501 מעבדה מתקדמת בתחום מכשור ואותות רפואיים

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום מכשור ואותות רפואיים. הסטודנטים ישתלבו בעבודהמחקרית 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

- - 6 1 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 להנדסהביו-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 מצטברמעל 80.

3350503 מעבדה מתקדמת בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים

- - 6 1 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 הפקולטהלהנדסה 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 ממוצעמצטבר מעל 80.

3350504 מעבדה מתקדמת בתחום ביופיזיקה רפואית

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 02740253)

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום ביופיזיקה רפואית. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסהביו-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 מצטברמעל 80.

3360022 מתא לרקמה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340019)

תאים ממוינים ומבנה רקמות. נדידת תאים ומגעים בין תאים. המטריקס החוץ תאי. קולטנים והעברת אותות בתקשורת בין תאים. התחדשות ומוות תאים ברקמות. התמיינות תאים ורקמות בהתפתחות העוברית.

3360023 יישומי אופטיקה בביורפואה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533) או (01140210)

התקדמות אור ברקמה, קירוב הדיפוזיה, סימולציה נומריות, טומוגרפיה דיפוסיבית, טיפול פוטו-דינאמי, יישומי לייזרים בביורפואה, ניתוחי לייזר, קוהרנטיות באופטיקה, טומוגרפיה אופטית קוהרנטית, טומוגרפיה במרחב הזמן והתדר, סיבים אופטיים, אנדוסקופיה רפואית, אנדוסקופיה מיניאטורית, אנדוסקויה באמצעות קידוד ספקטראלי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. לדמות התקדמות אור בתווך מפזר
2. לחשב השפעת קרן לייזר על רקמה
3. לתכנון מערכת TCO פשוטה.
4. לחשב מאפייני דימות של מערכת
5 TCO. לחשב מבנה והתקדמות של קרן לייזר
6. לתכנון אנדוסקופ סיבים אופטיים פשוט.

3360024 חדשנות רפואית במודל ביודזיין 1

2 - - 2 - חורף 3.0

מקצועות קדם: (03360100 ו- 03350010 ו- 03340011)

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 אבותי- טיפוס, הפחתת הסיכון הטכני, אסטרטגיות לטיפול בדרישות ספציפיותלבריאות (רגולציה, שיפוי), ואסטרטגיה עסקית (קניין רוחני, מימון, מסחור).

תוצאות למידה: הקורס מספק מבוא אינטנסיבי לתהליך של חדשנות טכנולוגית בתחום הרפואי. כחלק מצוות רב-תחומי פרוייקט, 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 התיחסות גיוס מימון, קניין רוחני, רגולציה, שיפוי ומודלים עסקיים).

3360035 נושאים נבחרים בביו-הדפסה בתלת ממד: עקרונות

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03340221) ו- (03340009)

מקצועות זהים: 03360406

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, ולידציה.

3360100 פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (03360537 ו- 03340274)

פיזיולוגיה של הלב! מחזור הדם! המודינמיקה! נשימה! כליה! עיכול וויסות הורמונלי של הסביבה הפנימית של הגוף. ניתוח כמותי של תפקוד מערכותהגוף. זרימה בכלי דם ובדרכי האוויר! פעילות מכנית וחשמלית של הלב! מחזור הדם הכלילי! הריאתי וההיקפי! בקרת הלב ומחזור הדם! שיחלוף גזים בריאה וברקמה! נשיאת חמצן ודו-תחמוצת הפחמן בדם! מכניקה של הנשימה! בקרת הנשימה! מאזן הנוזלים! האלקטרוליטים ויון מימן בגוף! הפרשת חומרים על ידי הכליה! בקרת תפקוד הכליה! ספיגת חומרי מזון במערכת העיכול! מכניקה של תנועתיות מע' העיכול! בקרת מערכת העיכול! ויסות הורמונלי של מערכות הגוף - בלוטות ההפרשה הפנימית ומערכות משוב פיזיולוגיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. ל הבין את אופן פעולת המערכות הפיזיולוגיות העיקריות בגוף.
2. לזהות את מאפייני המערכות הפיזיולוגיות העיקריות בגוף)לב ומחזור הדם! נשימה! כליה ומאזן חומצה-בסיס(ואת אופן פעולתן בבריאות ובחולי.

3360205 תכנון מעגלים אלקטרוניים מתקדמים בביו-רפואה

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03340011 או 00440137)

הקורס נועד להקנות לסטודנטים עקרונות יסוד בתכנון מערכות אלקטרוניות ליישומים ביו-רפואיים. הקורס מספק סקירה מקיפה, ומתחיל בהקדמה רחבהלפיזיקה שמאחורי רכיבים אלקטרוניים חסכוניים במיוחד באנרגיה, כגון טרנזיסטורים במצב תת-סף, רכיבי זיכרון, מעגלי לוגיקה בסיסיים, דינמיקה, עיתוי ותופעות רעש במעגלים אלקטרוניים והשפעתם על ביצועי המערכת. לאחר מכן, הקורס מתמקד בתכנון ואופטימיזציה של רכיבים אלקטרוניים חסכוניים באנרגיה החיוניים למכשור ביו-רפואי. הנושאים כוללים מגברי מדידה בעלי צריכת הספק נמוכה תוך התמקדות ביציבות, פוטנציוסטטים עם דגש עלמערכות לולאה סגורה, ממירי נתונים ואלקטרוניקה בהשראה ביולוגית.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- ליישם טכניקות שונות לתכנון מגברים חסכוניים באנרגיה, כולל ניתוח רעש באמצעות פונקציות צפיפות ספקטרלית והערכת יציבות באמצעות שיטות מקום השורשים.
- להשתמש בכלי תכנון בעזרת מחשב (CAD) לתכנון ובנייה של מעגלים ביו-אלקטרוניים, כולל עבודה עם Cadence לבדיקת פונקציונליות, סימולציות מונטה קרלו, ניתוח מצבים קיצוניים (corners) ועיצוב פריסת מעגלים.

3360206 למידה עמוקה לניתוח תמונות רפואיות

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360027 ו- 03360546 או 03360207 ו- 03360546 או 00460200 ו- 00460195 או 02360860 ו- 02360756 או 03360207 ו- 00460200)

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 שגיאהמותאמות למשימות ניתוח תמונות רפואיות, טכניקות העשרת נתונים ושיטות ניתוח מידת הוודאות של מודלי למידה עמוקה בניתוח תמונות רפואיות לצורך הערכת האמינות והביטחון של המודל במשימות ניתוח תמונות רפואיות.

תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

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

3360207 עיבוד תמונות רפואיות

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 02340128 ו- 01040034)

מבוא לתחום של עיבוד תמונות רפואיות וישומיו! עיבוד אותות דו-מימדיים! התמרה פורייה דיסקרטית דו-מימדית וישומיה בדימות רפואי! שיפור איכות תמונה! טרנספורמציות גיאומטריות! קונבולוציה דו-מימדית! קוונטיזציה של תמונות! שיפור איכות תמונה)פעולות על היסטוגרמה! ניקוי רעש! חידוד(! שחזור תמונות! פורמט DICOM לשמירה של תמונות רפואיות! דחיסה. שיטות למידה עמוקה לעיבוד תמונות רפואיות! שפת פייתון ככלי לעיבוד תמונות רפואיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. ליישם אלגוריתמים של עיבוד תמונות רפואיות בשפת פייתון._
2. להחליט איזה אלגוריתם יהיה מתאים לצורך פתרון של אתגר ספציפי בעיבוד תמונות רפואיות.
3. לפתח אלגוריתם לפתרון בעיה נתונה בעיבוד ת מונות רפואיות.

3360325 אולטרסאונד ברפואה - עקרונות וישומם

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131) או (00340032)

הכרת תופעת הגלים. סוגי הגלים, התפשטות גלים אקוסטיים בתווך נוזלי ובתווך מוצק. גלי אורך, גלי שטח, החזרות והעברות ממשטחי גבול. משדרים אקוסטיים ושדות שידור, עדשות ומראות. תכונות אקוסטיות של רקמות, טכניקות הדמיה, מדידה ואפיון ברפואה.

מיועד לסטודנטים שצברו 90 נקודות לפחות.

3360402 שיטות תכנון ביו-חומרים בביו-רפואה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01250802) או (01250801) או (01240801)

מקצועות זהים: 03380401

שיטות לתכנון של ביו-חומרים בעזרת צימוד של קבוצות פונקציונליות, כימיה אורגנית של ביו-צימוד, קבוצות פונקציונליות ותגובות נפוצות, מונוסוכרים, פוליסכרידים וציקלודקסטרינים-כימיה, תכונות, שימושים, צימודים, חומצות אמיניות פפטידים ופולי פפטידים, ספריות פאג'ים, אבולוציה מכוונת, תכונות וצימודים, חלבונים ונוגדנים- מוטציות, תצמידים פולימרים אורגניים סינתטיים, אוליגונוקליאוטידים: DNA, RNA, DNA אוריגמי, ליפידים, ליפוזומים, חלקיקי ליפידים מוצקים ננו-צינוריות מפחמן וסיליקון, ביו-חומרים איאורגניים, ביו-חומרים ברפואה מותאמת אישית, שימוש במאגרי מידע גנטיים, CCLE חלבונים, HPA בניה ושימוש במאגרי מידע של ביו-חומרים, תכנון ועיצוב של ביו-חומרים עם CHEMSKETCH, שימוש ב- CEM SPI , PUBCHEM , DER. שימוש ב- CEM SPIDER , PUBCHEM.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן ביו-חומרים חדשים עם כלים עדכניים.

2. להתאים ביו-חומרים לבעיות רפואיות.
3. להכין תכנית עבודה להוכחת התכננות של חומרים חדשים.

3360502 עקרונות דימות ברפואה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131 ו- 01040214 ו- 01040220)

מבוא: הגדרות יסוד בהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושיה. 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.

3360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 00440130) או (00440131 ו- 03360537)

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

3360528 שחרור מבוקר של תרופות

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240801 ו- 03340221 או 01250803 ו- 03340221 או 01240708 ו- 03140014 או 01250801 ו- 00640250)

היבטים מולקולריים: מחלה כהפרעה מטבולית. מנגנוני פעולה של תרופות. תרופות וטרום-תרופות: תכנון מולקולרי, מינון וריכוז בדם. קופולימרים וצמדים פולימר-תרופה. מיקרו-חלקיקים וננו-חלקיקים נושאי תרופות. היבטים אנזימטיים. פרמקוקינטיקה והתפלגות תרופות בגוף. הכוונת תרופות. מערכות הפעלה : מושגים ועקרונות. מנגנוני פעולה. מערכות הפועלות תחת בקרה פיזיולוגית. היבטים הנדסיים, יישומים.

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(.(BSU, SR232, BIPG שיטות תיזמון של תוכנה מקבילה (דגימה, ניתוח, תצוגה ושמירה של אותות). תכן של מכשירים וירטואליים לניטור פרמטרים פיזיולוגיים ורפואיים.

3360546 מערכות לומדות בתחום הבריאות

2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

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

למידת תחומי עיבוד מידע בנושא של הסקת נתונים מהמערכות הרפואיות. התחומים הנלמדים: עיבוד מקדים למידע, גרפיקה למידע, רגרסיה למידע , הורדת מימדים (ACP, ACI), בחירת תכונות רלוונטים במידע, אלגוריתמי סיווג (RL, MVS, NN) רשתות נוירונים עמוקות.

תוצאות למידה: שימוש בפייתון במערכות לומדות, בניית פרויקטים במערכות לומדות, הכרת תחומים נרחבים במערכות לומדות ומסווגים פופולריים רשתות לומדות עמוקות, אנליזתמערכות רפואיות בהיבטי מערכות לומדות.

3360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533 ו- 03360207 או 03360533 ו- 00460200 או 01140210 ו- 03360207 או 01140210 ו- 00460200 או 00440148 ו- 00460200 או 00440148 ו- 03360207)

מבוא לדימות חישובי אופטיקת פורייה – סקירה (פונקציית תמסורת, דימות קוהרנטי/לא-קוהרנטי, מודל חישובי של מיקרוסקופ) מבוא לבעיות הופכיות(בעיות לינאריות רציפות ומטריציות, בעיות לא מוגדרות היטב, שיטות רגולריזציה, חישה מכווצת, דקונבולוציה) מיקרוסקופית מיקום בסופר-רזולוציה (PALM, STORM, PAINT, התאמת מודל למולקולות פלורסנטיות, מגבלות תאורטיות, שימוש במידע זמני, SOFI) עקיבה אחר חלקיקים מיקרוסקופיים בודדים (אלגוריתמי עקיבה, מסנן קלמן, טשטוש תנועה) דימות חישובי ללא סמנים מיקרוסקופיה חישובית מבוססת הארה (FCS, הארה מובנית, ptychography, STED, MINFLUX) עיבוד מידע אופטי במרחב פורייה (שחזור פאזה, אופטיקה אדפטיבית) הנדסת תגובת הלם אופטית (יישומים בהגדלת עומק מוקד, דימות תלת ממדי, דימות רב-צבעי) יישומי שיטות מיקרוסקופיה חישובית בתעשייה יישומי למידת מכונה במיקרוסקופיה אופטית נושאים נבחרים בהתאם לאפשרות: דימות קוהרנטי דיפרקטיבי, דימות דרך תווך מפזר, מצלמת אירועים. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1.להבין ולבצע חישובים בתחום הדימות החישובי האופטי. 2. לבצע סימולציות נומריות בסיסיות בתחום המיקרוסקופייההחישובית 3. להבין את המגבלות הניסיוניות והחישוביות שלהשיטות השונות.

על הסטודנט ללמוד את אחד מהקורסים 03360207 או 00460200 כקדם או צמוד

3360548 מעבדה לתכן מעגלים גנטיים

- - 6 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 בג'ל, ריצוף,AND טרנספורמציה של פלסמידים לתוך חיידקים וגידול חייקים. בחלק השני אפיון ובדיקת מעגלים גנטיים בעזרת שימוש באלקטרוכימיה, מיקרוסקופ, חלבונים פלורסנטיים, ECNECSENIMULOIB, ציטומטרית זרימה לאפיון ומיון תאים. הסטודנטים יתכננו, יבנו, ימדדו ויבדקו מעגלים גנטיים שונים : 1. משוב חיובי שמגביר אותות ביולוגים 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 וחיבור מקט עי דנ"א. 2. ליישם מודלים הנדסיים בביולוגיה סינטטית. 3. להשתמש בכלים פיזיקליים למדוד סיגנלים ביולוגים בתוך תא חי.

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

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00940423 ו- 01340058) או (01340058 ו- 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 סינטוז. ננו-חרירים. ריצוף ע י מין-איון. אפליקציות לריצוף במין-איון. מעבר לריצוף .A.N.D תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

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

3370001 ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנדסים

2 1 - - - 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 העיצבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, נוירוטרנסמיטרים, נוירומודולטורים, 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, מערכתהשמיעה, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית, דימות פונקציונלי.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לבנות מודלים בסיסיים בפיזיקה של התא. 2. לאפיין פעילות חשמלית של תא עצב.

3. להבין כיצד מערכת העצבים מתקשרת עם שאר מערכות הגוף.

3370002 פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 02740001) או (03340274 ו- 03360537)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03360100

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03340304

פיזיולוגיה של הלב, מחזור הדם, חקר זרימת הדם, נשימה, כליה, עיכול וויסות הורמונלי של הסביבה הפנימית של הגוף. זרימה בכלי דם ובדרכי אוויר, פעילות מכנית וחשמלית של הלב, מחזור הדם הכלילי, הריאתי וההיקפי, בקרת הלב ומחזור הדם, שיחלוף גזים בריאה וברקמה, נשיאת חמצן ודו-תחמוצת הפחמן בדם, מכניקה של הנשימה, בקרת הנשימה, מאזן הנוזלים, האלקטרוליטים ויוני מימן בגוף, הפרשת חומרים על ידי הכליה, בקרת תפקוד הכליה, ספיגת חומרי מזון במערכת העיכול, ויסות הורמונלי של מערכות הגוף - בלוטות להפרשה הפנימית ומערכות משוב פיזיולוגיות.

תוצאות למידה:

הסטודנט בסיום הקורס:

1. יהיה בעל ידע רחב בפיזיולוגיה של יונקים עם דגש לבני אדם.

2. יהיה בעל הבנה על תפקוד מערכות פיזיולוגיות בדגש על מערכת הנשימה, לב וכליות.

3.יבין אינטראקציה בין המערכות.

4. יוכל לעשות ניתוח אותות פיזיולוגיים.

3370004 אנטומיה למהנדסים

1 - - - - חורף 1.0

הגשת ידע בסיסי בצורה מרוכזת ומדוייקת במבנה גוף האדם. ההוראה מוקדשת לאספקטים תיאוריים ופונקציונליים של המערכות השונות בגוף.

תוצאות למידה

בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. הסטודנט יוכל לזהות את השרירים והעצמות בגוף האדם.

2. הסטודנט יוכל לזהות את הפעילות של האברים בגוף.

3380003 שיטות מתקדמות לטיפול בסרטן

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340019 ו- 03360100)

מבוא לסרטן ולרפואה מותאמת אישית לסרטן, הדמיה וגילוי סרטן: מעקב רדיואקטיבי חדשני ואמצעי הדמיה. חזית המחקר ברדיותרפיה וכימותרפיה: היפרתרמיה, אולטרסאונד ממוקד בעוצמה גבוהה, חלקיקי אלפא ו~סכין גאמא~, טיפולים ממוקדים: מעכבי קינאז ותרופות ממוקדות, נגיפים אונקוליטים ואימונותרפיה, טיפולים ננו-רפואיים וטיפול פוטודינמי, טיפולים אנטי-אנגיוגנים ורפואה אינטגרטיבית לסרטן נתונים גדולים, מאגרים ופורטלים לחקרהסרטן, טיפולים קומבינטוריים וניתוח מטא ספרותי בחקר הסרטן. תוצאות למידה:

התלמידים יוכלו לנווט בעולם המורכב של רפואה בסרטן באמצעות כלים חדשניים ומאגרי מידע ציבוריים כמו אטלס חלבונים האנושי ומאגר הגנים של מכון ברוד. תוצאת הלמידה הסופית תהיה לכתוב ולהציג הצעה לטיפול י שילוב חדשים בהתאמה אישית לחולי מקרה היפותטיים.

3380020 נושאים נבחרים בדיאגנוסטיקה גנטית

2 1 - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

הרפואה המודרנית נשענת במידה הולכת וגוברת על מידע גנטי. התקדמויות בביולוגיה מולקולרית, בטכנולוגיות ריצוף ובביו-הנדסה חוללו מהפכה באבחון מחלות תורשתיות, מחלות זיהומיות וסרטן, ובמקביל אפשרו את התפתחותה של הרפואה המותאמת אישית. קורס זה מספק מבוא מקיף ליסודות הביולוגיים ולעקרונות הטכנולוגיים העומדים בבסיס האבחון הגנטי המודרני. הקורס מיועד לסטודנטים ממגוון תחומי הנדסה ומדעים ואינו מניח ידע מוקדם בביולוגיה מולקולרית או בגנטיקה. במהלך הקורס נבנה יחד את התשתית הביולוגית הנדרשת, ובהמשך נלמד את העקרונות ההנדסיים, השיטות האנליטיות, הכלים החישוביים והטכנולוגיות המתקדמות המשמשות כיום באבחון גנטי. הדגש בקורס יושם על הבנת היכולות והמגבלות של טכנולוגיות אבחון שונות, על הערכת התאמתן ליישומים קליניים ומחקריים מגוונים, ועל פיתוח יכולת לקריאה ביקורתית של ספרות מדעית בתחום. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לתאר את הקשר בין גנוטיפ (Genotype), ביטוי גנים ופנוטיפ (Phenotype). • להבין את הבסיס הביולוגי שלמחלות תורשתיות, מחלות זיהומיות, סרטן ומצבים נוספים המושפעים מגורמים גנטיים. • לתאר את העקרונות המולקולריים והטכנולוגיים העומדים בבסיס האבחון הגנטי המודרני. • להשוות בין היתרונות, המגבלות ותחומי היישום המתאימים של שיטות אבחון שונות. • להבין את תהליך הניתוח החישובי(Computational Workflow) המשמש לעיבוד ולניתוח נתונים גנטיים. • לפרש ולהעריך ספרות מדעית המתארת טכנולוגיות אבחון חדשות.

3380319 פרוייקט 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 ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית.

הפרויקט מיועד לסטודנטים במסגרת ה- EM בלבד.

3380515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 03360522 ו- 03360100)

פיזיולוגיה של שרירי הלב והשלד, תוך שימת דגש על מנגנוני בקרה תוך-תאיים של הצימוד החשמלי-מכני ותפקוד הלב השלם. מבנה תא שריר. מבנה הסיבים המתכווצים. חקר התנועתיות של מולקולות מיוזין ואקטין מבודדות. המודל של הקסלי ומודלים ביוכימיים של גשרי האקטין-מיוזין. הרטיקולום האנדופלסמתי. יחסי כוח-אורך. חוק פרנק-סטרלינג. בקרת מהירות התכווצות ויחסי כוח-מהירות של השריר. בקרת התמרת האנרגיה הכימית. לאנרגיה מכניתהתכונות המכניות של שריר לב כושל. השוני במבנה, בבקרה ובתפקוד . של סוגי שריר שונים. הבקרה העצבית וההומורלית.

3380535 מיקרוסקופיה אופטית ביו-רפואית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533)

המיקרוסקופ האופטי, מיקרוסקופיה קונפוקלית, מיקרוסקופיה לא-ליניארית, מיקרוסקופיה תלת-ממדית, מיקרוסקופיה פלואורסנטית מתקדמת, סופר-רזולוציה במיקרוסקופיה ביו-רפואית, עיבוד תמונה בסיסי, דה-קונבולוציה._ תוצאות למידה:

הסטודנטים והסטודנטיות יקבלו ידע רחב במיקרוסקופיה אופטית על סוגיה השונים. הסטודנטים יבינו את העקרונות האופטיים שבבסיס כל סוג של מיקרוסקופ אופטי. הסטודנטים והסטודנטיות יבינו ויוכלו להסביר כיצד עובד מיקרוסקופ אופטי. יוכלו להשתמש בכל סוג של מיקרוסקופ אופטי למחקר שבו הם עוסקים. הסטודנטים והסטודנטיות יוכלו לפתח סוגים חדשים של מיקרוסקופיה ולהתאימם לצרכיהם.