קורסי בחירה הנדסה

**הערה: דרישות הקדם המודגשות בקו ניתן לקחת גם במקביל.**

*מסלול דימות וחישה*

מאפשר העמקה בעקרונות היסוד המשמשים בהנדסת מערכות לדימות ביו-רפואי או בהנדסה של אמצעי חישה של אותות פיזיולוגיים אחרים שאינם כוללים דימות.

קורסי המסלול נוגעים באספקטים הקשורים לעצם הרכישה של האות הביו-רפואי, השחזור של תמונה או של המידע הפיזיולוגי מתוך האות הגולמי ועד להתמודדות עם רעשים, הפרעות שונות או התמודדות עם כל קושי אחר המחייב עיבוד אות.

באופן פרטני הקורס כולל סקירה של מרבית טכנולוגיות הדימות הדיו-רפואי ולאחר מכן טיפול ממוקד במערכות אולטרה-סאונד, MRI, מערכות דימות ואינטרפרומטריה אופטיות, אמצעי חישה להתמודדות עם אותות עצביים, אותות לב ואותות פיסיולוגיים אחרים.

*סמסטר א'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.4450](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554450) | שיטות חישוביות בהנדסה ביו-רפואית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; אנליזה נומרית; אנליזה הרמונית; פונקציות מרוכבות; משוואות דיפ' חלקיות | 7 |
| [0555.4510](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554510) | שיטות ומערכות לעיבוד אותות פיזיולוגים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **מבוא לעיבוד אותות; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)** | 5/7 |
| [0555.4530](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554530) | אופטיקה ולייזרים ברפואה  להוסיף הערה חובה במקביל למבוא לדימות אופטי קוהרנטי | 3 | 1 | - | 4 | 4 | פיזיקה (2); אלקטרוניקה בסיסית; מבוא לדימות אופטי קוהרנטי תאי | 5/7 |
| [0555.4560](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554560) | אותות חשמליים והולכה חשמלית בתאים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2); משוואות דיפרנצ' רגילות | 7 |
| [0555.4575](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554575) | מבוא לדימות אופטי קוהרנטי תאי | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **שדות וגלים אלקטרו מגנטיים להנדסה ביו רפואית;** | 5/7 |
| [0555.4712](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554712) | נוירו-פרוטזות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2) | 7 |
| [0555.4562](https://www.ims.tau.ac.il/tal/kr/Search_L.aspx?course_num=05554562) | מבוא לאולטרה סאונד, הדמיה וטיפול | 3 | 1 | - | 4 | 4 |  | 5/7 |
| [0555.4561](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554561) | חישה רציפה של פרמטרים פיזיולוגיים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | סטטיסטיקה; מבוא לעיבוד אותות | 5/7 |

*סמסטר ב'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.3110](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05553110) | מדידות ומתמרים ביו-רפואיים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | אלקטרוניקה בסיסית; בקרת מערכות ביולוגיות; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2) | 6/8 |
| [0555.3170](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05553170) | קרינה ודימות ברפואה | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מבוא לעבוד אותות; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2); פיזיקה (2) | 6/8 |
| [0555.4520](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554520) | עיבוד תמונות רפואיות (2) | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **עיבוד תמונות רפואיות (1)** | 8 |
| [0555.4570](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554570) | מבוא הנדסי לדימות ע"י תהודה מגנטית/ MRI[[1]](#footnote-1)1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **פיזיקה 2; מבוא לעיבוד אותות;** משוואות דיפרנציאליות חלקיות; **מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)** | 6/8 |
| [0512.3632](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05123632) | אותות אקראיים ורעש | 3 | 2 | - | 5 | 4.5 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה; מבוא לניתוח אותות | 6/8 |

*מסלול מידע ולמידה ברפואה*

מעמיק בכל הנוגע בעיבוד אותות פיזיולוגיים בזמן, אותות מרחביים ותמונות ומידע ממקורות שונים. במסלול מושם דגש על שיטות מתקדמות ללמידה ממוחשבת (Machine Learning) של תוכן מידע גולמי ושימוש בנתוני עתק ((Big Data להבנה בעלת ערך לקבלת החלטות בתחום הרפואי. קורסי המסלול נוגעים בחישה רציפה בזמן של אותות פיזיולוגיים, עיבוד תמונות רפואיות, למידת מכונה עמוקה (Deep Learning) של אותות בזמן ושל תמונות, ניתוח מידע ממאגרים ושימוש במידע גנומי וביואינפורמטי.

*סמסטר א'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.4450](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554450) | שיטות חישוביות בהנדסה ביו-רפואית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; אנליזה נומרית; אנליזה הרמונית; פונקציות מרוכבות; משוואות דיפ' חלקיות | 7 |
| [0555.4510](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554510) | שיטות ומערכות לעיבוד אותות פיזיולוגים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **מבוא לעיבוד אותות; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)** | 5/7 |
| [0555.4561](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554561) | חישה רציפה של פרמטרים פיזיולוגיים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | סטטיסטיקה; מבוא לעיבוד אותות | 5/7 |
| [0555.4715](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554715) | מבוא להנדסה תוך תאית ו–IGEM | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; ביולוגיה של התא; ידע בסיסי בתכנות בעזרת MATLAB; משוואות דיפרנציאליות רגילות. | 5/7 |
| [0555.4716](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554716) | פרויקט בביולוגיה סינטטית, הנדסה תוך תאית ו–IGEM: חלק א' | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ממוצע ציונים 88 ומעלה + ראיון אישי | 7 |

*סמסטר ב'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.4520](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554520) | עיבוד תמונות רפואיות (2) | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **עיבוד תמונות רפואיות (1)** | 8 |
| [0555.4717](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554717) | פרויקט בביולוגיה סינטטית, הנדסה תוך תאית ו – IGEM: חלק ב' | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ממוצע ציונים 88 ומעלה + ראיון אישי | 8 |
| [0512.3632](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05123632) | אותות אקראיים ורעש | 3 | 2 | - | 5 | 4.5 | מבוא להסתברות וסטטיסטיקה; מבוא לניתוח אותות | 8 |

*מסלול הנדסת חומרים ורקמות*

מקנה את הכלים להבנת הדרכים לשימוש בתאים, ביו-חומרים, וחומרים חיים לייצור ושינוי של מבנים מורכבים כתאים, רקמות, שתלים, חומרי טיפול ברקמות פגועות ואף ייצור של אלמנטים שישמשו ברובוטים. הנדסת ביו חומרים ורקמות מאפשרת חקירה של גוף האדם ופיתוח אמצעים לתיקון בעיות בו.

קורסי המסלול נוגעים במספר רב של תחומים ובכלל זה הבנת חומרים (כימיה והנדסת חומרים), הבנת תהליכים ביולוגיים (ביולוגיה, פיזיולוגיה), והנדסת רקמות. שילוב תחומים אלה מאפשר הבנת הגורמים המשפיעים על תכונות התאים, האופן בו רקמות נוצרות בגוף ומחוצה לו והאופן בו ניתן כיום להפוך (re-programming) תאים סומטיים (לדוגמה, תאי עור) לתאי גזע,. המסלול כולל מעבדה שנתית שמאפשרת התנסות בעבודה ביולוגית.

*סמסטר א'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.3160](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05553160) | הנדסת תאים ורקמות[[2]](#footnote-2)1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ביולוגיה של התא, כימיה | 5/7 |
| [0555.4450](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554450) | שיטות חישוביות בהנדסה ביו-רפואית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; אנליזה נומרית; אנליזה הרמונית; פונקציות מרוכבות; משוואות דיפ' חלקיות | 7 |
| [0555.4712](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554712) | נוירו-פרוטזות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2) | 7 |
| [0555.4510](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554510) | שיטות ומערכות לעיבוד אותות פיזיולוגים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | **מבוא לעיבוד אותות; מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2)** | 5/7 |
| [0555.4715](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554715) | מבוא להנדסה תוך תאית ו – IGEM | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; ביולוגיה של התא ; ידע בסיסי בתכנות בעזרת MATLAB; משוואות דיפרנציאליות רגילות. | 5/7 |
| [0555.4716](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554716) | פרויקט בביולוגיה סינטטית, הנדסה תוך תאית ו – IGEM: חלק א' | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ממוצע ציונים 88 ומעלה + ראיון אישי | 7 |

*סמסטר ב'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.4610](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554610) | עקרונות הנדסיים בביולוגיה מולקולרית ותאית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הנדסת תאים ורקמות | 8 |
| [0555.4711](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554711) | מכניקה של תאים ורקמות: יישום למערכת עצב ושריר | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2); מכניקת המוצקים; מכניקת הזורמים; מבוא לעיבוד אותות. | 6/8 |
| [0555.4717](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554717) | פרויקט בביולוגיה סינטטית, הנדסה תוך תאית ו – IGEM: חלק ב' | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ממוצע ציונים 88 ומעלה + ראיון אישי | 8 |

*מסלול ביו-מכניקה של גוף האדם*

המסלול בביו מכניקה מאפשר התמחות בתחומי התוכן הנוגעים בהיבטים הפיזיקליים של תנועה ויציבה ברקמות כשלד ושרירים, שתלים, מערכות ממוזערות ורובוטים.

הקורס כולל התייחסות להיבטים המתמטיים-אלגוריתמיים הנוגעים להערכת הכוחות הפועלים במערכות אלה, המכניקה במצבים סטטיים ובתנועה, בקרת התנועה והשיקולים ההנדסיים האחרים בבניית מערכות ממוזערות.

הקורס כולל מעבדה בבניית מערכות ממוזערות ומעבדה ברובוטיקה. המסלול מופעל בשיתוף פעולה עם בית הספר להנדסה מכנית.

בשנה"ל תש"ף יוגבל מספר התלמידים שיקלטו בו.

**הערה:** **יש לשים לב שהיקף השעות ומשקלם של חלק מהקורסים שונה מזה של שאר קורסי הבחירה בביו-רפואית.**

*סמסטר א'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.3160](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05553160) | הנדסת תאים ורקמות[[3]](#footnote-3)1 | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ביולוגיה של התא, כימיה | 5/7 |
| [0555.4450](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05554450) | שיטות חישוביות בהנדסה ביו-רפואית | 3 | 1 | - | 4 | 4 | הסתברות; סטטיסטיקה; אנליזה נומרית; אנליזה הרמונית; פונקציות מרוכבות; משוואות דיפ' חלקיות | 7 |
| [0542.4224](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05422300) | מכניקת המוצקים (2) | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מכניקת המוצקים (1) | 7 |
| 0542.4620 | מכטרוניקה – עקרונות השימוש במיקרו-מעבדים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | אלגברה ליניארית; מבוא למערכות ומעגלים חשמליים! המרת אנרגיה; מבוא לבקרה | 7 |
| 0542.4621 | מבוא לרובוטיקה | 3 | - | - | 3 | 3 | מבוא לבקרה, דינמיקה של גוף קשיח | 5 |

*סמסטר ב'*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מס' קורס** | **שם הקורס** | **ש'** | **ת'** | **מ'** | **סה"כ**  **שעות** | **משקל** | **דרישות קדם** | **סמ'** |
| [0555.2403](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05552403) | מכניקת הזורמים | 3 | 1 | - | 4 | 4 | משוואות דיפ' רגילות; תרמודינמיקה | 6/8 |
| [0555.3140](http://yedion.tau.ac.il/yed/yednew.dll?MfcISAPICommand=but&year=2018&course_num=05553140) | ביו-מכניקה | 3 | 1 | - | 4 | 4 | מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם (2); מכניקת הזורמים; מכניקת המוצקים | 6/8 |
| 0555.4720 | זרימה במערכות ביולוגיות ופיזיולוגיות | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ביו-מכניקה | 8 |
| [0555.4713](https://www.ims.tau.ac.il/tal/kr/Search_L.aspx?course_num=05554713) | ביו מכניקה של הגנת גוף האדם | 3 | 1 | - | 4 | 4 | ביו-מכניקה; מכניקה של תאים ורקמות: יישום למערכת עצב ושריר | 8 |
| 0542.4722 | מבוא למערכות זעירות | 4 | - | 1 | 5 | 4 | מכניקת המוצקים 1; מכניקת המוצקים 2; דינמיקה של גוף קשיח; פיזיקה 2 | 8 |
| 0542.4624 | מעבדה ברובוטיקה ובקרה של מערכות | - | - | 3 | 3 | 2.5 | מבוא לרובוטיקה; דינמיקה בקרה של מערכות | 6/8 |

1. 1 הקורס יינתן באנגלית [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 הקורס יינתן באנגלית [↑](#footnote-ref-2)
3. 1 הקורס יינתן באנגלית [↑](#footnote-ref-3)