

סמסטר חורף תשפ"ג 10/2022-1/2023

מספר הקורס: 336521

שם הקורס בעברית: עקרונות הנדסיים במערכת הקרדיווסקולרית

שם הקורס באנגלית: *Engineering Aspects in Cardiovascular*

צוות הוראה בקורס

מרכז/ת הקורס

שם + משפחה: פרופ"ח אמיר לנסברג

פרטי התקשורת: amir@bm.technion.ac.il

ימים ושעות קבלה: יום ה' 16:30-17:30 (גם בצורה מקוונת בתאום מראש)

מתרגלים בקורס (אם יש)

שם + משפחה: אידה מירוב

פרטי התקשורת: ida-m@campus.technion.ac.il

ימים ושעות קבלה: בתיאום מראש (גם בצורה מקוונת)

שם + משפחה: ניסים וטורי

פרטי התקשורת: NISIM.VATURY@campus.technion.ac.il

ימים ושעות קבלה: בתיאום מראש (גם בצורה מקוונת)

סילבוס ופרטי הקורס

מטרת על: הכרת מורכבות מחלות קרדיווסקולרית שונות, והבנת עקרונות הנדסיים של פתרונות אבחנתיים וטיפוליים במחלות שונות.

מטרות: הקורס דן בתפקוד המכאני והחשמלי של הלב במחלות שונות, ובמחלות של מערכת כלי הדם הכליליים והפריפריים. הקורס עוסק בהבנת התופעות ברמת המקרו (הלב וכל מחזור הדם) מתוך הבנת העקרונות הפיזיקליים ברמת המקרו וברמת המיקרו - ברמה התאית. ברמת התאית הקורס עוסק בבקרת פוטנציאל הממברנה, צימוד חשמלי בין תאים בלב והתפשטות הפעילות החשמלית, בקרת הצימוד החשמלי מכאני של השריר, הבסיס לחוק פרנק-סטרלינג, בקרת הרלקסציה של הלב, ובקרת המרת האנרגיה מאנרגיה כימית למכאנית בלב. הקורס דן בכישלון מכאני של הלב, באי ספיקה סיסטולית ודיאסטולית ובהתקני עזר ללב הנושל. הקורס דן בעקרונות לאבחון הפרעות חשמליות – הפרעות קצב והפרעות הולכה ובשיטות לטיפול במחלות אלה. הקורס גם דן האינטראקציות שבין המערכת הקרדיווסקולרית ומערכת הנשימה וההשפעה שלהם על תפוקת הלב והעברת החמצן לפרפריה, על חשיבות מערכת הדם הריאתית במאמץ ובמחלות שונות (כמו מחלות חריפות ריאתיות). הקורס גם דם במערכת הווסקולרית הפריפרי – ומדוע גיל האדם מושפע מבריאות כלי הדם.





פרוט מטרת הקורס:

הקורס עוסק ב-3 תחומים ששזורים האחד בשני:

- א. הבנת הפערים והצרכים באבחון, טיפול ומחקר בתחום הקרדיווסקולרי. נושאים העוסקים בכישלון מכאני וחשמלי של הלב, כישלון של המערכות הלבבית והריאתית, ובעיות של כלי דם כליליים ופריפריים. כל זאת תוך הבנת התלונות של החולים והצרכים הרפואיים.
 - ב. הבנת עקרונות פיזיולוגיים, פיזיקליים, והמנגנונים של המחלות השונות.
 - ג. פיתוח כלים הנדסיים ומכשור לאבחון, טיפול וחקירת הבעיות השונות.
- הדבר כולל גם נושאים אקטואליים: פגיעות קורונה (וסערות דלקתיות) בלב (זיהוי, ניטור, טיפול). הבעיות שבהנשמת חולי קורונה שסובלים ממחלות קרדיווסקולריות

נקודות זיכוי: 3.5

שפת הוראה: עברית / אנגלית לפי דרישה

דרישות קדם לקורס: 336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

שיטות ההוראה

הוראה פרונטלית או בזום תוך דיון בסוגיות השונות.

למידה מעצבת על ידי פרויקטים מתגלגלים המחולקים לשלבים בהלך הקורס (הבנת הצורך, מידול התופעה והבעיה, מידול הפתרון, בחינת התוצאות). הפרויקטים בוחנים פטנטים וטכנולוגיות שונות. דיון בבעיות וניתוח טכנולוגיות שונות שנמצאות בחזית המדע והיזמות

הרצאות - ימים ושעות: ה' 13:30-16:30

תרגולים - ימים ושעות: 15:30-16:30

שיטות הערכה

כלי הערכה: בחינה סופית + פרויקט מתגלגל

מטלות בקורס:

15% - תרגילי בית - תקף

40% - פרויקט מתגלגל על הטכנולוגיות בתחום הקרדיווסקולרי (דיון בפרויקטים – במסגרת התרגול - נוכחות חובה בדיון על הפרויקטים (גם בצורה מקוונת)).

15% - בחנים קצרים בחלק מההרצאות על חומר של הרצאה קודמת (גם בצורה מקוונת) - תקף.

30% מבחן סופי, במשך שעה וחצי

בחינות:

בחינת מועד א' תאריך: 08/02/2023

בחינת מועד ב' תאריך: 01/03/2023





מבנה הציון בקורס:

- בחינה סופית % ציון: 30
 - בחנים קצרים % ציון: 15 (חובה)
 - פרויקט מתגלגל % ציון: 40 (חובה)
 - שיעורי בית % ציון: 15 (חובה)
- ✓ יש לעבור בציון 55 את הבחינה הסופית והבחנים על מנת לקבל ציון עובר בקורס.

מקורות מומלצים לקורס:

Heart Disease. A textbook of cardiovascular Medicine. Eugene Braunwald.

Mathematical Physiology. James Keener and James Sneyd. 2009.

Physiological Control Systems: Analysis, Simulation, and Estimation, 2nd Edition Michael C. K. Khoo. 2018

Articles – that will be distributed in the class.

נושאי ההרצאה בקורס על פי שבועות הסמסטר

שבוע	נושא ההרצאה
1	מערכת מחזור הדם, חוק אוהם, חוק לפלס, כימות תפקוד הלב.
2	Frank-Starling Law, Contractility, האלסטאנס, אימפדנס של הפריפריה
3	מידול הבקרה של תפקוד הלב במצבים פיזיולוגיים שונים
4	אי ספיקת לב סיסטולית ודיאסטולית – פרדיגמות שונות
5	עקרונות הטיפול באי ספיקת לב
6	הבסיס התאי לחוק פרנק סטרלינג, בקרת התכווצות הסרקומר
7	הצימוד החשמלי-מכאני, והמשוב המכנו-אלקטרי.
8	עקרונות פיזיקליים בניתוח אות ה-ECG
9	הפרעות קצב – תופעות, מנגנונים וטיפול
10	הפרעות הולכה – תופעות, מנגנונים וטיפול
11	התקני עזר לאי ספיקת לב Cardiac resynchronization therapy ,
12	אבחון וטיפול במחלות כלי דם כליליים
13	המשוב הריאתי לבבי האכזר – במחלות לב, ריאות ובמאמץ

