

הנדסה רפואית: תוכנית לימודים לפי שנות לימוד – תשע"ח

1. התוכנית מבוססת על 160 נ"ז, מתוכן 142.5 נ"ז מקורסי חובה המשותפים למחלקה כולה. מסלול התמחות מכניקה של מערכות פיזיולוגיות כולל 8 נ"ז הנצברות מקורסי החובה במסלול, ו- 9.5 נ"ז הנצברות מקורסי הבחירה במסלול. מסלול ההתמחות הנדסת מערכות מידע רפואיות כולל 10 נ"ז הנצברות מקורסי החובה במסלול, ו- 7.5 נ"ז הנצברות מקורסי הבחירה במסלול. (קורסי המסלולים מפורטים בהמשך בטבלאות קורסי חובה וקורסי בחירה, עבור כל מסלול התמחות). שני הקורסים הכלליים שעל סטודנט לקחת במהלך לימודיו נכללים בקבוצת קורסי החובה המחלקתיים. פרויקט הגמר נכלל גם הוא בקבוצת קורסי החובה.
2. תוכנית הלימודים אינה לפי מסגרות שנתיות מחייבות. סטודנט רשאי לקחת כול שנה קורסים לפי בחירתו, ובתנאי שהם ניתנים ויש בהם מקום עבורו. הסטודנט מחויב לצבירת נ"ז לפי המפורט בסעיף 1, והדרישות המוקדמות לכל קורס.
3. תוכנית הלימודים כפי שהיא מובאת כאן הינה המלצת המכללה כיצד לסיים התואר בארבע שנים בצורה הנכונה ביותר מבחינה אקדמית.
4. מסלול ההתמחות מתחיל בשנה השלישית ללימודים.

קורסי חובה במחלקה להנדסה רפואית

טבלת קורסי חובה מספר 1 מתוך 4

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90901	חדו"א 1	אין	4	2	-	5.0
Differential and Integral Calculus 1						
90905	אלגברה ליניארית	אין	4	2	-	5.0
Linear Algebra						
10811	מבוא לתכנות ושפת C	אין	3	-	3	4.5
Computer Programming in C Language						
50126	מבוא לטכנולוגיה רפואית	אין	2	-	-	0.5
Introduction to Medical Technology						
50001	כימיה להנדסה רפואית	אין	3	3	-	4.5
Chemistry for Medical Engineering						
סה"כ ש"ש לשנה ראשונה סמסטר א'		26 ש"ש	16	7	3	19.5
קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90902	חדו"א 2	חדו"א 1, אלגברה ליניארית	4	2	-	5.0
Differential and Integral Calculus 2						
90903	פיסיקה – מכניקה	אין	4	2	-	5.0
Physics – Mechanics						
50009	ביולוגיה של התא	אין	2	1	-	2.5
Biology for Engineers						
90911	מבוא להסתברות	חדו"א 2 (במקביל)	3	1	-	3.5
Introduction to Probability						
90914	משוואות דיפרנציאליות רגילות	אלגברה ליניארית, חדו"א 2 (במקביל)	2	1	-	2.5
Ordinary Differential Equations						
50110	גרפיקה הנדסית להנדסה רפואית	אין			5	2.5
Engineering Graphics for Medical Engineering						
סה"כ ש"ש לשנה ראשונה סמסטר ב'		27 ש"ש	15	7	5	21

קורסי חובה שנה שניה סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90917	פונקציות מרוכבות Complex Functions	מד"ר	2	1	-	2.5
90916	אנליזה הרמונית Harmonic Analysis	חדו"א 2, מד"ר	2	1	-	2.5
90904	פיסיקה – חשמל ומגנטיות Physics - Electricity & Magnetism	פיסיקה - מכניקה	4	2	-	5.0
90918	מעבדה בפיסיקה – מכניקה Physics Laboratory - Mechanics	פיסיקה-מכניקה	-	-	2	1.0
50114	מכניקת המוצקים 1 Solid Mechanics 1	פיסיקה-מכניקה במקביל	2	1	-	2.5
50103	פיזיולוגיה למהנדסים Physiology for Engineers	ביולוגיה של התא (מומלץ)	2	2	-	3.0
20816	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה Introduction to Electrical and Electronic Engineering	פיסיקה-חשמל ומגנטיות (במקביל)	2	2	-	3.0
50301	תרמודינמיקה ומעברי חום Thermodynamics and Heat Transfer	חדו"א 2	3	1	-	3.5
סה"כ ש"ש לשנה שניה סמסטר א'		29 ש"ש	17	10	2	23
קורסי חובה שנה שניה סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90915	משוואות דיפרנציאליות חלקיות Partial Differential Equations	פונקציות מרוכבות, אנליזה הרמונית	2	1	-	2.5
90948	תורת הגלים להנדסה רפואית Wave Theory for Medical Engineering	פיסיקה – חשמל ומגנטיות, מד"ח (במקביל), פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	-	2.5
90949	פיסיקה מודרנית להנדסה רפואית Modern Physics for Medical Engineering	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, מעבדת פיסיקה-מכניקה, תורת הגלים להנדסה רפואית (מומלץ במקביל), מד"ח (מומלץ במקביל)	3	1	-	3.5
90919	מעבדה בפיסיקה – חשמל ומגנטיות Physics Laboratory - Electricity & Magnetism	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, מעבדת פיסיקה	-	-	2	1.0
50104	פיזיולוגיה ובקרת מערכות בגוף האדם Physiology and Systems Control in the Human Body	פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	-	2.5
50122	אלקטרוניקה Electronics	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה	2	2	-	3.0
50123	מעבדה באלקטרוניקה רפואית Medical Electronics Laboratory	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, אלקטרוניקה (במקביל)	-	-	2	1.0
10336	יישומי מחשב בהנדסה [MatLab] Engineering Software Applications (Matlab)	מבוא לתכנות ושפת C (במקביל), אלגברה ליניארית	-	-	1	0.5
50302	מכניקת הזורמים Fluid Mechanics	משוואות דיפרנציאליות רגילות, מכניקת מוצקים 1	3	1	-	3.5
50115	מכניקת מוצקים 2 Solid Mechanics 2	מכניקת מוצקים 1	1	2	-	2
סה"כ ש"ש לשנה שניה סמסטר ב'		29 ש"ש	15	9	5	22

טבלת קורסי חובה מספר 3 מתוך 4

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
50119	בקרה ומערכות ליניאריות Linear Systems and Control Theory	מד"ר, מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
50105	חיישנים רפואיים Medical Sensors	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, פיזיולוגיה למהנדסים, אלקטרוניקה	2	1	-	2.5
50116	מכניקה פיזיולוגית של מערכת השלד והשרירים Physiological Mechanics of the Musculoskeletal System	מכניקת מוצקים 2	1	2	-	2
50124	עיבוד סיפרתי של אותות - DSP Digital Signal Processing	אנליזה הרמונית, יישומי מחשב בהנדסה [MatLab]	3	2	-	4.0
50106	קרינה ברפואה-דימות וטיפול Radiation in Medicine: Imaging and Therapy	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, אנליזה הרמונית, פיסיקה מודרנית להנדסה רפואית	2	2	2	4.0
90925	אנליזה נומרית Numerical Analysis	מד"ר (במקביל), חדו"א 2, אלגברה לינארית	3	1	-	3.5
50118	מערכות ספרתיות ברפואה Digital Systems in Medicine	אלקטרוניקה	2	1	-	2.5
50108	מעבדה מעשית בהנדסה רפואית Medical Engineering Laboratory	פיזיולוגיה למהנדסים, יישומי מחשב בהנדסה [MatLab], חיישנים רפואיים במקביל, עיבוד אות במקביל	-	-	4	2.0
	קורס כללי (מתוך רשימה) General Studies	אין	2	-	-	2.0
סה"כ ש"ש לשנה שלישית סמסטר א'		33 ש"ש	17	10	6	25
קורסי חובה שנה שלישית סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
50120	עיבוד וזיהוי תמונה Image Processing	עיבוד ספרתי של אותות DSP	2	-	1	2.5
50503	עיבוד אות מתקדם ויישומי הרפואיים Advanced Signal Processing and its Medical Applications	עיבוד ספרתי של אותות DSP, פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	-	2.5
50113	בקרת תהליכים במערכות ממוחשבות Computer Embedded System Process Control	מבוא לתכנות ושפת C, מערכות ספרתיות ברפואה	1	1	2	2.5
50304	מעברי חום ומסה במערכות ביולוגיות Heat and Mass Transfer in Biological Systems	תרמודינמיקה ומעברי חום, מכניקת הזרמים	2	1	-	2.5
50314	שיטות חישוביות בהנדסה Computational Methods in Engineering	מכניקת הזרמים, אנליזה נומרית, מד"ח, יישומי מחשב בהנדסה (Matlab), גרפיקה הנדסית להנדסה רפואית	2	-	2	3
50407	ליווי פרויקטי גמר בהנדסה רפואית (*) Accompanying Final Projects in Engineering	בהתאם לדרישות קדם לביצוע פרויקט גמר (מפורסמות באפקה נט)	-	-	3	0
סה"כ ש"ש חובה לשנה שלישית סמסטר ב'		20 ש"ש	9	3	8	13

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
50109	פתולוגיה כללית ומערכתית General and Systemic Pathology	כימיה להנדסה רפואית, ביולוגיה של התא, פיזיולוגיה ובקרת מערכות בגוף האדם	2	-	-	2.0
50308	זרימה מתקדמת ויישומיה הרפואיים Advanced Flow and its Medical Applications	מכניקת הזורמים, פיזיולוגיה ובקרת מערכות בגוף האדם	2	1	-	2.5
50504	עיבוד תמונה מתקדם ויישומיו הרפואיים Advanced Applications of Image Processing and its Medical Applications	עיבוד וזיהוי תמונה, פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	-	2.5
50401	פרויקט גמר Final Project	ליווי פרויקטי גמר בהנדסה רפואית	-	16	-	8.0
סה"כ ש"ש לשנה רביעית סמסטר א'		24 ש"ש	6	18	-	15.0
קורסי חובה שנה רביעית סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
	קורס כללי (מתוך רשימה) General Studies	אין	2	-	-	2.0
50309	סמינריון בהנדסה רפואית	מכניקה פיזיולוגית של מערכת השלד והשרירים. עיבוד סיפרתי של אותות. מעבדה מעשית בהנדסה רפואית. ליווי פרויקטי גמר בהנדסה רפואית	2			2.0
סה"כ ש"ש חובה לשנה רביעית סמסטר ב'		4 ש"ש	4	-	-	8.0
סיכום קורסי חובה ל-8 סמסטרים		סה"כ ש"ש חובה- 192	99	64	29	142.5

* קורס הליווי (קוד 50407) - מהווה חלק אינטגרלי מפרויקט הגמר, יש ללמוד אותו במקביל להתחלת העבודה על הפרויקט בשנה שלישית סמסטר ב'. יש לבחור נושא לפרויקט גמר עד מועד תחילת קורס הליווי. פרויקט הגמר נמשך ארבעה סמסטרים (תחילתו בסמסטר ב' שנה שלישית וסיומו עד סוף סמסטר ב' שנה רביעית).
במהלך סמסטר א' בכל שנה מתקיים כנס פרויקטי גמר (לנרשמים לקורס ליווי פרויקט הגמר) ומוצגים הנהלים לפרויקט הגמר.

קורסים במסגרת התמחויות

במחלקה להנדסה רפואית

טבלה 1 – מכניקה של מערכות פיזיולוגיות.
על הסטודנט לצבור 17.5 נ"ז במהלך לימודיו מהקורסים בטבלאות הבאות, מתוך 8 נ"ז חובה בהתמחות.

מספר קורס	מקצוע	שנה ומסטר בהם מומלץ לקחת את הקורס	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
50315	תכן מיכני להנדסה רפואית (#) Mechanical design for Medical Engineering	שנה שלישית מסטר ב'	מכניקת מוצקים 2	2	-	-	2
50303	חומרים בהנדסה רפואית ומשתלים (#) Material for Medical Engineering and Implants	שנה רביעית מסטר א'	כימיה להנדסה רפואית, מכניקת מוצקים 2	2	1	-	2.5
50306	מעבדה במכניקה רפואית (#) Medical Mechanics Laboratory	שנה רביעית מסטר ב'	מעבדה מעשית בהנדסה רפואית, תרמודינמיקה ומעברי חום להנדסה רפואית, מכניקת מוצקים 2, זרימה מתקדמת ויישומיה הרפואיים.	-	-	3	1.5
50107	מבוא להנדסת תאים ורקמות (#) Introduction for Tissue Engineering	שנה רביעית מסטר ב'	פיזיולוגיה למהנדסים, כימיה להנדסה רפואית, ביולוגיה של התא	2	-	-	2
50501	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות (*) Clinical Engineering and Health Technology Management	שנה שלישית מסטר א'	מבוא לטכנולוגיות רפואיות	2	-	-	2
50502	תכנון ובקרה של ניסויים קליניים (*) Clinical Trials	שנה שלישית מסטר ב'	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות, מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
50507	אתיקה רפואית Medical Ethics	שנה רביעית מסטר א'	צבירה של לכל הפחות 76 נ"ז של קורסי חובה המשותפים למחלקה כולה	2	-	-	2
50506	חשיפה לתעשייה ולמרכזים הרפואיים Exposure to the Medical Industry and Medical Centers	שנה רביעית מסטר א'	קרינה ברפואה-דימות וטיפול חיישנים רפואיים	-	-	4	2
50209	מבוא לאפליקציות רפואיות Introduction to Medical Application	שנה רביעית מסטר ב'	מבוא לתכנות ושפת C יישומי מחשב בהנדסה [MatLab]	2	1	-	2.5
50212	נושאים נבחרים בעיבוד תמונות רפואיות Selected Topics in Medical Image Processing	שנה רביעית מסטר ב'	עיבוד תמונה מתקדם ויישומיו הרפואיים	2	1	-	2.5

(#) קורסי חובה בהתמחות

(*) קורסים אלה מהווים חטיבת הנדסה קלינית. ניתן לבחור בחלקם בהתאם לדרישות הקדם.

טבלה 2 – מסלול הנדסת מערכות על הסטודנט לצבור 17.5 נ"ז במהלך לימודיו מהקורסים בטבלאות הבאות, מתוך 10 נ"ז חובה בהתמחות. מידע רפואיות.

מספר קורס	מקצוע	שנה וסמסטר בהם מומלץ לקחת את הקורס	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
10802	בסיסי ומחסני נתונים (#) Database and Data-Warehouse Systems	שנה שלישית סמסטר א'	מבוא לתכנות ושפת C	3	1	-	3.5
40225	כריית מידע (#) Data mining	שנה שלישית סמסטר ב'	בסיסי ומחסני נתונים	2	1	-	2.5
40201	ניתוח ותכנון מערכות מידע (#) Information Systems Analysis	שנה רביעית סמסטר א'	בסיסי ומחסני נתונים	3	2	-	4
10206	תורת המידע Information Theory	שנה שלישית סמסטר א'	מבוא להסתברות, אלגברה ליניארית	2	1	-	2.5
50501	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות (*) Clinical Engineering and Health Technology Management	שנה שלישית סמסטר א'	מבוא לטכנולוגיות רפואיות	2	-	-	2
10821	מבוא לתכנות ג'אבה Introduction to Programming	שנה שלישית סמסטר א'	אין	4	2	-	5
10013	תקשורת מחשבים לתוכנה Computer Communication	שנה שלישית סמסטר ב'	מבוא להסתברות (במקביל)	3	1	-	3.5
10803	תכנות ותיכון מונחה עצמים Object Oriented Programming and Design	שנה שלישית סמסטר ב'	מבוא לתכנות ג'אבה	3	2	-	4
10313	אבטחת מידע Data Security	שנה רביעית סמסטר א'	מבוא להסתברות, אלגברה ליניארית, תקשורת מחשבים לתוכנה	2	1	-	2.5
50507	אתיקה רפואית Medical Ethics	שנה רביעית סמסטר א'	צבירה של לכל הפחות 76 נ"ז של קורסי חובה המשותפים למחלקה כולה	2	-	-	2
50506	חשיפה לתעשייה ולמרכזים הרפואיים Exposure to the Medical Industry and Medical Centers	שנה רביעית סמסטר א'	קרינה ברפואה-דימות וטיפול, חיישנים רפואיים	-	-	4	2
40129	כלכלה הנדסית Engineering Economic	שנה רביעית סמסטר א'	אין	2	1	-	2.5
10337	רשתות תקשורת ודיבור Computer networks	שנה רביעית סמסטר א'	תקשורת מחשבים	2	2	-	3
50208	מערכות מידע רפואיות ומערכות ברפואה מרחוק (**) Health Information System and System in Telemedicine	שנה רביעית סמסטר א'	אבטחת מידע, כריית מידע	2	1	-	2.5
40230	מידע מרושת Networked Information	שנה רביעית סמסטר ב'	לגברה ליניארית, משוואות דיפרנציאליות רגליות, יישומי מחשב בהנדסה MATLAB, (להתאים לרפואית)	2	1	-	2.5
10804	אלגוריתמים ומבנה נתונים Algorithms and Data Structures	שנה רביעית סמסטר ב'	מבוא לתכנות ושפת C	2	2	-	3.0
50502	תכנון ובקרה של ניסויים קליניים (*) Clinical Trials	שנה רביעית סמסטר א'	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות, מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
50209	מבוא לאפליקציות רפואיות Introduction to Medical Application	שנה רביעית סמסטר ב'	מבוא לתכנות ושפת C יישומי מחשב בהנדסה [MatLab]	2	1	-	2.5
50210	נושאים נבחרים בעיבוד תמונות רפואיות Selected Topics in Medical Image Processing	שנה רביעית סמסטר ב'	עיבוד תמונה מתקדם ויישומי הרפואיים	2	-	-	2
10310	טכנולוגיות אינטרנט Application of Internet Technology	שנה רביעית סמסטר ב'	מבוא לתכנות ושפת C	1	-	3	2.5

(*) קורסים אלה מהווים חטיבת הנדסה קלינית. ניתן לבחור בחלקם בהתאם לדרישות הקדם.
(**) קורסים אלו לא יפתחו בתשע"ח