

תואר ראשון בהנדסה רפואית ומדעי המחשב (חוג לאחר תואר)
תוכנית לימודים מומלצת 4 שנתית - לימודי יום
תשפ"ג

לזכאות קבלת התואר יש לצבור 180 נקודות זכות (נ"ז) לפי הפירוט הבא (*):

180.0 נ"ז נצברות מלימודי החובה בקורסים:	- קורסים במדעי היסוד
	- קורסים בהנדסה רפואית
	- קורסים במדעי המחשב
	- קורסים כלליים (4 נ"ז)
	- פרויקט גמר (8 נ"ז)

חובת אנגלית

1. פטור מלימודי אנגלית ינתן מציון 134 בחלק האנגלית של המבחן הפסיכומטרי, במבחן אמיר"ם או במבחן אמי"ר. סטודנטים שאין להם פטור מחויבים להשלים קורסים באנגלית בהתאם לסיווג רמת האנגלית שלהם, כמפורט בתקנון הלימודים לתואר ראשון, סעיף 6.2.7.
2. במהלך לימודי התואר הראשון יש ללמוד שני קורסים בשפה האנגלית, בנוסף ללימודי האנגלית השוטפים, כמפורט בסעיף 6.2.8 בתקנון.

תכנית הלימודים כפי שהיא מובאת כאן, מהווה המלצה של מכללת אפקה כיצד לסיים את התואר בארבע שנים. המסגרת השנתית המוצעת אינה מחייבת. הסטודנט/ית רשאי/ית לקחת בכל שנה קורסים לבחירתו/ה, בתנאי שהם ניתנים ויש בהם מקום עבורו/ה, ובהתאם לדרישות המוקדמות לכל קורס ובתנאי שכלל הלימודים לתואר לא יעלו על הרשום בתקנון סעיף 2. בכל שאלה בעניין זה ניתן להיעזר במחלקת הייעוץ האקדמי.

(* תכנית הלימודים המוצעת מיועדת לסטודנטים המתחילים את לימודיהם בשנה"ל תשפ"ג. יתכנו שינויים בתוכנית הלימודים.

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר א'							
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז	
90901	חדו"א 1	אין	4	2	0	5	
	Differential and Integral Calculus 1						
90905	אלגברה ליניארית	אין	4	2	0	5	
	Linear Algebra						
10006	מבוא למדעי המחשב	אין	4	2	0	5	
	Introduction to Computer Science						
50001	כימיה להנדסה רפואית	אין	3	3	0	4.5	
	Chemistry for Medical Engineering						
50126	מבוא לטכנולוגיה רפואית	אין	2	0	0	0.5	
	Introduction to Medical Technology						
90926	מתמטיקה בדידה	אין	4	2	0	5	
	Discrete Mathematics						
10007	מערכות ספרתיות	אין	2	2	0	3	
	Digital Logic Design						
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה סמסטר א'		36	23	13	0	28	

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר ב'							
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז	
90902	חדו"א 2	חדו"א 1, אלגברה ליניארית	4	2	0	5	
	Differential and Integral Calculus 2						
90903	פיסיקה – מכניקה	אין	4	2	0	5	
	Physics – Mechanics						
50009	ביולוגיה של התא	אין	2	1	0	2.5	
	Biology for Engineers						
90911	מבוא להסתברות	חדו"א 1	3	1	0	3.5	
	Introduction to Probability						
90914	משוואות דיפרנציאליות רגילות	אלגברה ליניארית, חדו"א 2 (במקביל)	2	1	0	2.5	
	Ordinary Differential Equations						
10118	תכנות מונחה עצמים	מבוא למדעי המחשב	2	2	0	3	
	Object Oriented Programming						
10124	ארכיטקטורה של מחשבים ושפת סף	מבוא למדעי המחשב, מערכות ספרתיות	2	3	0	3.5	
	Computer Architecture and Assembly						
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה סמסטר ב'		31	19	12	0	25	
סה"כ ש"ש בקורסי חובה מומלצים לשנה א'		67	42	25	0	53	

קורסי חובה שנה שניה סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז
90917	פונקציות מרוכבות	מד"ר	2	1	0	2.5
	Complex Functions					
90916	אנליזה הרמונית	חדו"א 2, מד"ר	2	1	0	2.5
	Harmonic Analysis					
90904	פיסיקה – חשמל ומגנטיות	פיסיקה - מכניקה	4	2	0	5
	Physics - Electricity & Magnetism					
90918	מעבדה בפיסיקה – מכניקה	פיסיקה-מכניקה	0	0	2	1
	Physics Laboratory – Mechanics					
50114	מכניקת המוצקים 1	פיסיקה-מכניקה במקביל	2	1	0	2.5
	Solid Mechanics 1					
50103	פיזיולוגיה למהנדסים	ביולוגיה של התא (מומלץ)	2	2	0	3
	Physiology for Engineers					
20816	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה	פיזיקה-מכניקה, פיזיקה-חשמל ומגנטיות (במקביל)	2	2	0	3
	Introduction to Electrical and Electronic Engineering					
10117	מבני נתונים	מבוא למדעי המחשב	4	2	0	5
	Data Structures					
10010	מבוא לתכנות מערכות	מבוא למדעי המחשב	2	2	0	3
	Introduction to System Programming					
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שניה סמסטר א'						
			20	13	2	27.5

קורסי חובה שנה שניה סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז
90915	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	פונקציות מרוכבות, אנליזה הרמונית	2	1	0	2.5
	Partial Differential Equations					
10120	תכנון וניתוח אלגוריתמים	מבני נתונים	4	2	0	5
	Design & Analysis of Algorithms					
90919	מעבדה בפיסיקה – חשמל ומגנטיות	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, מעבדת פיסיקה	0	0	2	1
	Physics Laboratory - Electricity & Magnetism					
50104	פיזיולוגיה ובקרת מערכות בגוף האדם	פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	0	2.5
	Physiology and Systems Control in the Human Body					
10211	שפות תכנות	מבוא לתכנות מערכות	2	1	0	2.5
	Programming Languages					
50122	אלקטרוניקה	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה	2	2	0	3
	Electronics					
50123	מעבדה באלקטרוניקה רפואית	מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, אלקטרוניקה (במקביל)	0	0	2	1
	Medical Electronics Laboratory					
50110	גרפיקה הנדסית להנדסה רפואית	אין	0	0	5	2.5
	Engineering Graphics for Medical Engineering					
50302	מכניקת הזורמים	משוואות דיפרנציאליות רגילות, מכניקת מוצקים 1	3	1	0	3.5
	Fluid Mechanics					
50134	מכניקת מוצקים 2	מכניקת מוצקים 1	2	1	0	2.5
	Solid Mechanics 2					
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שניה סמסטר ב'						
			17	9	9	26
סה"כ ש"ש בקורסי חובה מומלצים לשנה ב'						
			37	22	11	53.5

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר א'								
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז		
90925	אנליזה נומרית	מד"ר (במקביל), חדו"א 2, אלגברה לינארית	3	1	0	3.5		
	Numerical Analysis							
50131	חיישנים רפואיים	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, פיזיולוגיה למהנדסים, אלקטרוניקה	1	2	0	2		
	Medical Sensors							
50121	מכניקה פיזיולוגית של מערכת השלד והשרירים	מכניקת מוצקים 2	2	1	0	2.5		
	Physiological Mechanics of the Musculoskeletal System							
50129	תרמודינמיקה	חדו"א 2	2	1	0	2.5		
	Thermodynamics							
50124	עיבוד סיפרתי של אותות - DSP	אנליזה הרמונית, כלים ואלגוריתם חישוביים בהנדסה רפואית (או שפות תכנות או תכנון וניתוח אלגוריתמים)	3	2	0	4		
	Digital Signal Processing							
50127	קרניה ברפואה-דימות וטיפול	פיסיקה-חשמל ומגנטיות, אנליזה הרמונית	2	2	0	3		
	Radiation in Medicine: Imaging and Therapy							
90913	לוגיקה מתמטית	מתמטיקה בדידה	2	2	0	3		
	Mathematics Logic							
50108	מעבדה מעשית בהנדסה רפואית	פיזיולוגיה למהנדסים, כלים ואלגוריתם חישוביים בהנדסה רפואית (או שפות תכנות או תכנון וניתוח אלגוריתמים), חיישנים רפואיים במקביל, עיבוד ספרתי של אותות במקביל	0	0	4	2		
	Medical Engineering Laboratory							
10127	בסיסי נתונים (#)	מבוא למדעי המחשב	2	2	0	3		
	Database Systems							
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר א'							34	17
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר א'							25.5	13

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר ב'								
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז		
50120	עיבוד זיהוי תמונה	עיבוד ספרתי של אותות DSP	2	0	1	2.5		
	Image Processing							
50503	עיבוד אות מתקדם ויישומיו הרפואיים	עיבוד ספרתי של אותות DSP, פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	0	2.5		
	Advanced Signal Processing and its Medical Applications							
50314	שיטות חישוביות בהנדסה	מכניקת הזורמים, אנליזה נומרית, מד"ח, כלים ואלגוריתם חישוביים בהנדסה רפואית (או שפות תכנות או תכנון וניתוח אלגוריתמים), גרפיקה הנדסית להנדסה רפואית	2	0	2	3		
	Computational Methods in Engineering							
40225	כריית מידע (#)	בסיסי נתונים	2	1	0	2.5		
	Data mining							
10303	מערכות הפעלה	ארכיטקטורה של מחשבים ושפת סף, מבוא לתכנות מערכות	3	1	0	3.5		
	Operating Systems							
50411	פרויקט גמר חלק א' (&)	בהתאם לדרישות קדם לביצוע פרויקט גמר (מפורסמות באפקה נט)	0	2	0	1		
	Final Project part 1							
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר ב'							19	11
סה"כ ש"ש בקורסי חובה מומלצים לשנה ג'							53	28
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר ב'							15	5
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר ב'							40.5	18

(#) קורס חובה בהתמחות

- (&) במהלך סמסטר א' בכל שנה מתקיים כנס פרויקטי גמר עבור הנרשמים לקורס "פרויקט גמר חלק א'". בכנס מוצגים הנהלים לפרויקט הגמר.
- פרויקט הגמר נפרס על פני מספר סמסטרים. למרות החלוקה לשלושה קורסים, העבודה על פרויקט הגמר היא רציפה - תחילתה בתחילת סמסטר ב' בשנה השלישית וסיומה בתום סמסטר ב' בשנה הרביעית.
- את הנושא לפרויקט הגמר יש לבחור לפני תחילת הקורס "פרויקט גמר חלק א'".
- סיום בהצלחה של פרויקט הגמר מחייב סיום של כל שלושת הקורסים בציון עובר. כשלוש בקורס "פרויקט גמר חלק א'" יחייב חזרה על הקורס ובחירת פרויקט גמר חדש. כישלון בקורסים "פרויקט גמר חלק ב'" או "פרויקט גמר חלק ג'" יחייב התחלת פרויקט חדש, רישום ותשלום שכר לימוד עבור שני הקורסים.

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר א'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז
50504	עיבוד תמונה מתקדם ויישומיו הרפואיים Advanced Applications of Image Processing and its Medical Applications	עיבוד זיהוי תמונה, פיזיולוגיה למהנדסים	2	1	0	2.5
10230	למידה חישובית (#) Computational Learning	חדו"א 2, מבוא להסתברות	2	1	0	2.5
	קורס כללי (מתוך רשימה) General Studies	אין	2	0	0	2
50412	פרויקט גמר חלק ב' (&) Final Project part 2	פרויקט גמר חלק א'	0	0	0	2
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית סמסטר א'						
			8	2	0	9

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר ב'						
מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ני"ז
50309	סמינריון בהנדסה רפואית	מכניקה פיזיולוגית של מערכת השלד והשרירים, עיבוד ספרתי של אותות, מעבדה מעשית בהנדסה רפואית, ליווי פרויקט גמר בהנדסה רפואית	2	0	0	2
11015	סמינר מדמ"ח Seminar in Computer Science	אין	2	1	0	2.5
10014	מבוא להנדסת תוכנה Introduction to Software Engineering	תכנות מונחה עצמים	3	2	0	4
50413	פרויקט גמר חלק ג' (&) Final Project part 3	פרויקט גמר חלק ב'	0	0	0	5
	קורס כללי (מתוך רשימה) General Studies	אין	2	0	0	2
סה"כ ש"ש קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית סמסטר ב'						
			12	4	0	15.5
סה"כ ש"ש בקורסי חובה מומלצים לשנה ד'						
			20	6	0	24.5
סיכום שעות שבועיות בקורסי חובה ל-8 סמסטרים						
			210	71	18	171.5

(#) קורס חובה בהתמחות.
(&) ראה/י הערה בנוגע לפרויקט הגמר בשנה שלישית.

קורסי בחירה הנדסה רפואית ומדעי המחשב
מסלול הנדסת מערכות מידע רפואיות
על הסטודנט לצבור 8.5 נ"ז במהלך לימודיו מהקורסים בטבלה הבאה

מספר קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז	שנה וסמסטר מומלצים
50501	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות (**)	מבוא לטכנולוגיות רפואיות	2	0	0	2	שנה שלישית
	Clinical Engineering and Health Technology Management						סמסטר א'
50113	בקרת תהליכים במערכות ממוחשבות	מבוא למדעי המחשב, מעבדה באלקטרוניקה רפואית (במקביל)	1	1	2	2.5	שנה שלישית
	Computer Embedded System Process Control						סמסטר ב'
50502	תכנון ובקרה של ניסויים קליניים (**)	הנדסה קלינית וניהול מערכות טכנו' רפואיות, מבוא להסתברות	2	1	0	2.5	שנה רביעית
	Clinical Trials						סמסטר ב'
50212	נושאים נבחרים בעיבוד תמונות רפואיות	עיבוד תמונה מתקדם ויישומיו הרפואיים	2	1	0	2.5	שנה רביעית
	Selected Topics in Medical Image Processing						סמסטר ב'
50507	אתיקה רפואית (**)	צבירה של לכל הפחות 76 נ"ז של קורסי חובה המשותפים לתכנית כולה	2	0	0	2	שנה רביעית
	Medical Ethics						סמסטר א'
50506	חשיפה לתעשייה ולמרכזים הרפואיים	חיישנים רפואיים	0	0	4	2	שנה רביעית
	Exposure to the Medical Industry and Medical Centers						סמסטר א'
50214	מערכות מידע רפואיות ומערכות ברפואה מרחוק	בסיסי נתונים	2	1	0	2.5	שנה שלישית
	Health Information System and System in Telemedicine						סמסטר ב'
11345	מבוא ליישומי סלולר למדמ"ח	תכנות מונחה עצמים	2	1	0	2.5	שנה רביעית
	Introduction to Cellular Applications for Computer Science						סמסטר א'
10216	סדנא בתכנות מונחה עצמים עם ++C	תכנות מונחה עצמים, מבוא לתכנות מערכות	2	0	2	3	שנה שלישית
	Object Oriented Programming Workshop with C++						סמסטר ב'
10240	רשתות נוירונים ולמידה עמוקה	למידה חישובית (במקביל)	2	2	0	3	שנה רביעית
	Neural Networks and Deep Learning						סמסטר א'

(**) קורסים אלה מהווים חטיבת הנדסה קלינית.