

## תואר ראשון בהנדסת חשמל

תשפ"ג

### תוכנית לימודים מומלצת 5 שנתית - לימודי ערב

לצורך קבלת התואר יש לצבור 160 נקודות זכות (נ"ז) לפי הפירוט הבא (\*):

140.0	נ"ז נצברות מלימודי החובה בקורסים:	- קורסים במדעי היסוד - קורסים הנדסיים - קורסים כלליים (4 נ"ז) - פרויקט גמר (8 נ"ז)
-------	-----------------------------------	---

20.0	נ"ז נצברות מקורסי ההתמחות באופן הבא:	- תקשורת - עיבוד אותות, עיבוד תמונה ווידאו - מחשבים
	יש לבחור 2 מסלולי התמחות מבין ההתמחויות הבאות:	
	חובה לקחת את כל קורסי החובה משתי ההתמחויות (6.5 נ"ז לכל התמחות). 7 נ"ז נוספות יש להשלים מקורסי בחירה מתוך כלל רשימת קורסי הבחירה בשתי ההתמחויות שנבחרו.	
	או -	
	ניתן לבחור בהתמחות במערכות הספק ואנרגיה כהתמחות יחידה. מסלול התמחות זה מיועד לסטודנטים המבקשים לעמוד בדרישות הרשם, לצורך רישום בפנקס המהנדסים והאדריכלים מדור חשמל-מערכות הספק ("זרם חזק"). בהתמחות זו כל הקורסים הם קורסי חובה, בהיקף של 29 נ"ז ס"ה. הסטודנטים בהתמחות זו פטורים מחלק מקורסי החובה המשותפים לשאר ההתמחויות (מצוינים להלן).	
	<b>בחירת מסלול ההתמחות נעשית במהלך סמסטר ב' של השנה השלישית.</b>	

	<b>חובת אנגלית</b>
	1. פטור מלימודי אנגלית ינתן מציון 134 בחלק האנגלית של המבחן הפסיכומטרי, במבחן אמיר"ם או במבחן אמיר"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.
--	--

**שנה ראשונה**

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר א'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90901	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי [חדו"א] 1	אין	6	4	2	0	5
	Differential and Integral Calculus 1						
20106	מערכות ספרתיות	אין	5	3	2	0	4
	Digital Systems						
90905	אלגברה ליניארית	אין	6	4	2	0	5
	Linear Algebra						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה סמסטר א'</b>			<b>17</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14.0</b>

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר ב'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90902	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי [חדו"א] 2	חדו"א 1, אלגברה לינארית	6	4	2	0	5
	Differential and Integral Calculus 2						
90903	פיזיקה – מכניקה	אין	6	4	2	0	5
	Physics – Mechanics						
20133	מעבדת מערכות ספרתיות	מערכות ספרתיות	3	0	0	3	1.5
	Digital Systems Laboratory						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה סמסטר ב'</b>			<b>15</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>11.5</b>

קורסי חובה שנה ראשונה סמסטר קיץ							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90904	פיזיקה - חשמל ומגנטיות	פיזיקה-מכניקה	6	4	2	0	5
	Physics - Electricity & Magnetism						
90918	מעבדת פיזיקה - מכניקה	פיזיקה-מכניקה	2	0	0	2	1
	Physics Laboratory - Mechanics						
10801	מבוא לתכנות	אין	6	4	2	0	5
	Introduction to Programming						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה סמסטר קיץ</b>			<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>11.0</b>
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה ראשונה</b>			<b>46</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>36.5</b>

מקרא: ש"ה – שעות הרצאה, ש"ת – שעות תרגיל, ש"מ – שעות מעבדה, נ"ז – נקודות זכות, ש"ש- סה"כ שעות שבועיות

**שנה שניה**

קורסי חובה שנה שניה סמסטר א'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20141	הנדסת חשמל 1	אלגברה לינארית, חדו"א 1	5	3	2	0	4
	Electrical Engineering 1						
90914	משוואות דיפרנציאליות רגילות	אלגברה לינארית, חדו"א 2 (במקביל)	3	2	1	0	2.5
	Ordinary Differential Equations						
20120	סדנה ליישומי מחשב בהנדסה <sup>1</sup> [MatLab]	מבוא לתכנות (במקביל), אלגברה לינארית	0	0	0	0	0
	Engineering Software Applications workshop [Matlab]						
20121	סדנה לפיייתון <sup>1</sup>	מבוא לתכנות (במקביל)	0	0	0	0	0
	Python workshop						
90911	מבוא להסתברות	חדו"א 2 (במקביל)	4	3	1	0	3.5
	Introduction to Probability						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים שנה שניה סמסטר א'</b>			<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10.0</b>

קורסי חובה שנה שניה סמסטר ב'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20137	הנדסת חשמל 2	הנדסת חשמל 1, מד"ר	5	3	2	0	4
	Electrical Engineering 2						
90928	פיזיקה מודרנית	פיזיקה-חשמל ומגנטיות, מעבדת פיזיקה-מכניקה	4	3	1	0	3.5
	Modern Physics						
90917	פונקציות מרוכבות	מד"ר	3	2	1	0	2.5
	Complex Functions						
20140	מעבדת חשמל	הנדסת חשמל 2 (במקביל)	3	0	0	3	1.5
	Electrical Engineering Lab						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שניה סמסטר ב'</b>			<b>15</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>11.5</b>

קורסי חובה שנה שניה סמסטר קיץ							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20144	מבנה מחשבים	מבוא לתכנות, מערכות ספרתיות	4	2	2	0	3
	Computer Structure						
90916	אנליזה הרמונית	חדו"א 2, מד"ר	3	2	1	0	2.5
	Harmonic Analysis						
20132	התקני מוליכים למחצה	פיזיקה מודרנית, מבוא להסתברות, מד"ר	5	3	2	0	4
	Introduction to Solid State Devices						
20373	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 1	הנדסת חשמל 2, מעבדת חשמל	5	3	2	0	4
	Analog Electronic Circuits 1						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שניה סמסטר קיץ</b>			<b>17</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>13.5</b>
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שניה</b>			<b>44</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>35.0</b>

מקרא: ש"ה – שעות הרצאה, ש"ת – שעות תרגיל, ש"מ – שעות מעבדה, נ"ז – נקודות זכות, ש"ש-ס"כ שעות שבועיות

1. חובת השתתפות בסדנה בת 6 שעות

**שנה שלישית**

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר א'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
90929	גלים	פיזיקה חשמל ומגנטיות, מד"ח (במקביל), אנליזה הרמונית	3	2	1	0	2.5
	Waves						
90915	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	פונקציות מרוכבות, אנליזה הרמונית	3	2	1	0	2.5
	Partial Differential Equations						
90925	אנליזה נומרית	מד"ר (במקביל), סדנה ליישומי מחשב בהנדסה (במקביל), חדו"א 2, אלגברה לינארית	4	3	1	0	3.5
	Numerical Analysis						
20138	מבוא לאותות ומערכות	סדנה ליישומי מחשב בהנדסה (במקביל), חדו"א 2, אלגברה לינארית, הנדסת חשמל 2, אנליזה הרמונית	5	3	2	0	4
	Introduction to Signals and Systems						
20207	מעבדה ותיב"ם מעגלים אנלוגיים	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 1, מעבדת חשמל	3	0	0	3	1.5
	Analog Circuits CAD and Laboratory						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר א'</b>			<b>18</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>14.0</b>

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר ב'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20349	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 2	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 1	5	3	2	0	4
	Analog Electronic Circuits 2						
20371	מעבדת מעגלים אנלוגיים 2	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 2 (במקביל), מעבדה ותיב"מ מעגלים אנלוגיים	3	0	0	3	1.5
	Analog Circuits Lab. 2						
10804	אלגוריתמים ומבנה נתונים <sup>1</sup>	מבוא לתכנות	4	2	2	0	3
	Data Structures and Algorithms						
20118	מבוא לבקרה	מבוא לאותות ומערכות	4	2	2	0	3
	Introduction to Control Systems						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר ב'</b>			<b>16</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>11.5</b>

קורסי חובה שנה שלישית סמסטר קיץ							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20139	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	מבוא לאותות ומערכות	5	2	3	0	3.5
	Introduction to Digital Signal Processing						
20304	אלקטרוניקה ספרתית	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 1, מערכות ספרתיות	6	4	2	0	5
	Digital Electronics						
20145	מיקרו-מעבדים ומיקרו-בקרים	מבוא לתכנות, מבנה מחשבים	4	0	0	4	2
	Micro Processors and Micro Controllers						
-	קורס כללי (מתוך רשימה)	אין	2	2	0	0	2
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית סמסטר קיץ</b>			<b>17</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12.5</b>
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה שלישית</b>			<b>51</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>38.0</b>

מקרא: ש"ה – שעות הרצאה, ש"ת – שעות תרגיל, ש"מ – שעות מעבדה, נ"ז – נקודות זכות, ש"ש- שעות שבועיות  
 1. קורס זה אינו חובה לבוחרים בהתמחות של מערכות הספק ואנרגיה.

שנה רביעית

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר א'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20134	שדות וגלים אלקטרו-מגנטיים	גלים	5	3	2	0	4
	Electromagnetic Fields & Waves						
20367	מעבדה לאלקטרוניקה ספרתית	אלקטרוניקה ספרתית, מעבדת מערכות ספרתיות	3	0	0	3	1.5
	Digital Electronics Lab.						
20115	מבוא לתקשורת	מבוא לאותות ומערכות, מעגלים אנלוגיים 2, מבוא להסתברות	3	2	1	0	2.5
	Introduction to Communication						
20135	מעבדת בקרה	מבוא לבקרה	3	0	0	3	1.5
	Control Systems Lab.						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית סמסטר א'</b>			<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9.5</b>

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר ב'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20372	קווי תמסורת מיקרו גל וקרינה	שדות וגלים אלקטרו-מגנטיים	4	2	2	0	3
	Transmission Lines, Antennas and RF						
20146	VHDL שפות תיאור חומרה <sup>1</sup>	אלקטרוניקה ספרתית, מבנה מחשבים	5	2	0	3	3.5
	Hardware Description Language Using VHDL.						
20368	מעבדת תקשורת <sup>1</sup>	מבוא לתקשורת, מעבדה אנלוגית 2	4	0	0	4	2
	Communication Lab.						
-	קורס כללי (מתוך רשימה)	אין	2	2	0	0	2
	General Studies						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית סמסטר ב'</b>			<b>15</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>10.5</b>

קורסי חובה שנה רביעית סמסטר קיץ'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20117	מבוא לתהליכים אקראיים	מבוא לאותות ומערכות, מבוא להסתברות	3	2	1	0	2.5
	Introduction To Random Processes						
20411	פרויקט גמר חלק א' (*)	כמפורט במסמך דרישות הקדם לביצוע הפרויקט	2	2	0	0	1
	Final Project - Part 1						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית סמסטר קיץ'</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3.5</b>
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה רביעית</b>			<b>34</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>23.5</b>

מקרא: ש"ה – שעות הרצאה, ש"ת – שעות תרגיל, ש"מ – שעות מעבדה, נ"ז – נקודות זכות, ש"ש-שעות שבועיות

1. קורס זה אינו חובה לבוחרים בהתמחות של מערכות הספק ואנרגיה.

(\*) • 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. כשולן בקורס "פרויקט גמר חלק א'" יחייב חזרה על הקורס ובחירת פרויקט גמר חדש. כישולן בקורסים "פרויקט גמר חלק ב'" או "פרויקט גמר חלק ג'" יחייב התחלת פרויקט חדש, רישום ותשלום שכר לימוד עבור שני הקורסים.

**שנה חמישית**

קורסי חובה שנה חמישית סמסטר א'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20412	פרויקט גמר - חלק ב' (*)	פרויקט גמר חלק א'	4	0	4	0	2
	Final Project - Part II						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה חמישית סמסטר א'</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2.0</b>

קורסי חובה שנה חמישית סמסטר ב'							
קוד קורס	מקצוע	דרישות קדם	ש"ש	ש"ה	ש"ת	ש"מ	נ"ז
20413	פרויקט גמר - חלק ג' (*)	פרויקט גמר חלק ב'	10	0	10	0	5
	Final Project - Part III						
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה חמישית סמסטר ב'</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5.0</b>
<b>סה"כ קורסי חובה מומלצים בשנה חמישית סמסטר ב'</b>			<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>7.0</b>
<b>סיכום קורסי חובה ל-14 סמסטרים</b>			<b>189</b>	<b>93</b>	<b>65</b>	<b>31</b>	<b>140.0</b>

מקרא: ש"ה – שעות הרצאה, ש"ת – שעות תרגיל, ש"מ – שעות מעבדה, נ"ז – נקודות זכות, ש"ש- שעות שבועיות

(\*) ראה/י הערה בנוגע לפרויקט הגמר בשנה רביעית