

# התוכנית לתואר כפול הנדסת מכונות ופיסיקה

## 1. כללי

התוכנית המשולבת "פיסיקה הנדסת מכונות" מעניקה לבוגריה תואר כפול: B.Sc. בהנדסת מכונות ו-B.Sc. בפיסיקה. בוגרי התוכנית יכולים להירשם בפנקס המהנדסים וכמו כן באפשרותם להמשיך ללא השלמות לתואר השני והשלישי במחלקה להנדסת מכונות או במחלקה לפיסיקה לפי בחירתם.

במסגרת המחקר העכשווי תחומי החפיפה בין הפיסיקה המודרנית והנדסת המכונות הולכים ומתרחבים. כתוצאה מכך שיתוף הפעולה בין חוקרים משני התחומים הולך וגובר בחקר תופעות כגון מנגנוני מעבר חום בסקאלות ננומטריות, תכונות מכאניות וחשמליות של חומרים מרוכבים, או זרימה במערכות מיקרו־פולואידיות. מטרת התוכנית היא להכשיר תלמידים בשני התחומים ולהעניק להם רקע איתן בהנדסה כמו גם בפיסיקה על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם אתגרי מחקר ופיתוח מודרניים.

התוכנית משלבת באופן הדוק בין הפיסיקה והנדסת מכונות לכל אורך הלימודים. התוכנית היא בת ארבע שנים ומציבה אתגר ועומס לימודים גדול בפני התלמידים שמתקבלים: 210 נקודות זכות (200 לאלו שהחלו ללמוד לפני תשע"ו) במשך ארבע השנים בהשוואה ל-160 נקודות זכות הנדרשות בהנדסת מכונות ול-120 נקודות זכות הנדרשות במשך 3 שנים במחלקה לפיסיקה. התלמידים שיתקבלו לתוכנית יזכו לעזרה ולהנחיה אישית מתואמת מהמחלקות לפיסיקה ולהנדסת מכונות, מרגע קבלתם ועד סיומם.

תלמידים בעלי נתוני קבלה טובים במיוחד זכאים לפרסי קבלה בצורת הנחה משמעותית בשכר הלימוד. בנוסף לכך, תלמידים בעלי הישגים מצוינים זכאים לפרסי לימודים במהלך כל ארבע שנות הלימודים.

המחלקות להנדסת מכונות ולפיסיקה רואות בתוכנית המשולבת תוכנית למצוינות ויעודדו את בוגריה להמשיך ללימודים לתארים מתקדמים.

לפרטים נוספים ניתן להתקשר עם פרופ' אורן שדות ([sorens@bgu.ac.il](mailto:sorens@bgu.ac.il)) מהמחלקה להנדסת מכונות או ד"ר יוג'ין פרומקר ([efrumker@bgu.ac.il](mailto:efrumker@bgu.ac.il)) מהמחלקה לפיסיקה.

הערה: התוכנית שלהלן מתייחסת לקורסי החובה בשנים א'-ד'. קורסי הקדם מוגדרים בתוכנית למעלה להנדסת מכונות. על התלמיד לצבור לפחות את מספר נקודות הזכות הדרוש להשלמת התוכנית, 210 נק"ז. יש להשלים את הנק"ז החסר בטבלה על ידי קורסי בחירה שיילקחו בחלוקה דומה בין המחלקות.

## 2. דרישות לתואר בתכניות הלימודים במסלול המשולב פיזיקה והנדסת מכונות (עם נק"ז)

נק"ז	
30.5	מקצועות חובה במתמטיקה
54.5	מקצועות חובה בפיזיקה
4.5	מקצועות חובה בכימיה
79.5	מקצועות חובה חובה בהנדסת מכונות
9.5	קורסי פרויקט בהנ' מכונות
16.5	בחירה בפיסיקה
9	בחירה מכונות
4	בחירה כלליים
0	הכרת הספרייה
2	אנגלית
210	סה"כ

## 3. מקצועות חובה במתמטיקה

קורסי קדם	ניתן במסטר	מס נק'	שם הקורס	מס קורס
	סתיו	3.5	אלגברה ליניארית להנדסת חשמל 1	201-1-9511
201-1-9511	אביב	2.5	אלגברה ליניארית להנדסת חשמל 2	201-1-9521
201-1-9681	סתיו	3.5	אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות לתלמידי פיסיקה	201-1-2021
201-1-9241 201-1-9811	אביב	5	חדו"א וקטורי להנדס' חשמל	201-1-9631
201-1-9631 201-1-9641 201-1-9671	סתיו	5	חשבון אינטגרלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסת חשמל	201-1-9681
	סתיו	5	חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל	201-1-9671
	סתיו	3.5	יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	201-1-0071
201-1-0071 201-1-9821 201-1-9841	אביב	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות להנדסת חשמל	201-1-0101
		<b>30.5</b>	<b>סה"כ</b>	

#### 4. מקצועות חובה בפיסיקה

קורסי קדם	ניתן בסמסטר	מס נק'	שם הקורס	מס קורס
	סתיו	4.5	מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה	203-1-1141
	סתיו	0.5	תגליות ואתגרים בפיסיקה מודרנית	203-1-1181
201-1-9811 203-1-1141	סתיו	5.5	פיסיקה 1 – לתלמידי פיסיקה	203-1-1281
*203-1-1281	אביב	5.5	פיסיקה 2 – לתלמידי פיסיקה	203-1-2371
201-1-9841 203-1-2371	סתיו	4	פיסיקה 3	203-1-2121
201-1-9841 203-1-2371	סתיו	4	מכניקה אנליטית	203-1-2281
201-1-9841 203-1-2281 203-1-2371	אביב	5	אלקטרודינמיקה 1	203-1-2381
203-1-2121 203-1-2281	אביב	4.5	תורת הקוונטים 1	203-1-3141
203-1-1523 203-1-1623	סתיו	2	מעבדה ב1 בפיסיקה	203-1-2553
203-1-2261 203-1-3141	סתיו	3.5	פיסיקת מצב מוצק 1	203-1-3111
203-1-3141	סתיו	5	תורת הקוונטים 2	203-1-3241
203-1-2371	סתיו	5	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית	203-1-2161
203-1-2121 203-1-2281 203-1-2553 203-1-3141	סתיו	4	מעבדה ג1 לניסויים מתקדמים בפיסיקה	203-1-3163
	סתיו	0	בטיחות במעבדה ב'	203-1-2551
	סתיו	0.5	סמינר סטודנטים	203-1-3271
	אביב	0.5	סמינר על נושאי מחקר במחלקה 1	203-1-2291
	סתיו	0.5	סמינר על נושאי מחקר במחלקה 2	203-1-2292
	סתיו	0	בטיחות במעבדה ג'	203-1-3161
		<b>54.5</b>	<b>סה"כ</b>	
		16.5	מקצועות בחירה בפיסיקה	
		<b><u>71</u></b>	<b>סה"כ</b>	

## 5. מקצועות חובה בכימיה

מס קורס	שם הקורס	מס נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
204-1-1571	כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	4.5	סתיו	
	סה"כ	4.5		

## 6. מקצועות חובה בהנדסת מכונות

מס קורס	שם הקורס	מס נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
362-1-1011	גרפיקה הנדסית	5	סתיו	
362-1-1163	מבוא להנדס' מכונות	1.5	סתיו	
362-1-1143	מעבדה לגרפיקה ממוחשבת מעשית	2	אביב	362-1-1011
362-1-2181	תכונות מכניות של חומרים	4	אביב	
362-1-2241	תרמודינמיקה	6	סתיו	
362-1-2232	תכנות למהנדס'י מכונות	4	אביב	
362-1-2331	תורת הזרימה	6	אביב	201-1-9721 362-1-2241
362-1-1153	מעבדה להנדס' מכונות 1	2	סתיו	362-1-2121 362-1-2151 362-1-2241
362-1-2221	דינמיקה	5	סתיו	362-1-1061
362-1-3261	מעבר חום	6	סתיו	362-1-2331
362-1-3471	מערכות בקרה	6	סתיו	362-1-3401
362-1-1133	מעבדה להנדס' מכונות 2	2	אביב	362-1-2151 362-1-2331 362-1-3261 362-1-3471
362-1-2121	חוזק חומרים	6	אביב	201-1-9321 201-1-9461 362-1-1061
362-1-2151	מכשור ומדידות	2.5	אביב	
362-1-3321	תורת המכונות 1	3.5	אביב	362-1-1061

מס קורס	שם הקורס	מס נק'	ניתן במסטר	קורסי קדם
362-1-3341	שיטות נומריות בהנדסה	4	אביב	201-1-9721
362-1-2191	מבוא להנדס' חשמל למהנדסי מכונות	4	סתיו	201-1-9461 203-1-1491
362-1-2242	תיכון מכונות	6	סתיו	362-1-1011 362-1-2121
362-1-3071	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	4	סתיו	
362-1-4803	פרויקט הנדסי 1	3.5	סתיו	
362-1-4903	פרויקט הנדסי 2	6	אביב	
	<b>סה"כ</b>	<b>89</b>		
	מקצועות בחירה במכונות	9		
	<b>סה"כ</b>	<b>98</b>		

## 7. מקצועות חובה נוספים

מס קורס	שם הקורס	מס נק'	ניתן במסטר	קורסי קדם
299-1-1121	הכרת הספרייה	0	סתיו, אביב	
900-5-5001	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	0	סתיו, אביב	
153-1-5051	אנגלית מתקדמים ב	2	סתיו, אביב	

## התכנית לתואר כפול הנדסת מכונות ופיזיקה (לפי סמסטרים)

### סמטר א'

נק"ז	מס הקורס	שם הקורס
3.5	201-1-9511	אלגברה ליניארית להנדסת חשמל 1
5	201-1-9671	חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל
4.5	203-1-1141	מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה
0.5	203-1-1181	תגליות ואתגרים בפיסיקה מודרנית
5.5	203-1-1281	פיסיקה 1 – לתלמידי פיסיקה
0	299-1-1121	הכרת הספרייה
5	362-1-1011	גרפיקה הנדסית
1.5	362-1-1163	מבוא להנדסת מכונות
<b>25.5</b>		סה"כ נק"ז לסמטר א'

### סמטר ב'

נק"ז	מס הקורס	שם הקורס
2	153-1-5051	אנגלית מתקדמים ב – טבע והנדסה
2.5	201-1-9521	אלגברה ליניארית להנדסת חשמל 2
5	201-1-9631	חדו"א וקטורי להנדסת חשמל
5	201-1-9681	חשבון אינטגרלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסת חשמל
5.5	203-1-2371	פיסיקה 2 – לתלמידי פיסיקה
2	362-1-1143	מעבדה לגרפיקה ממוחשבת מעשית
4	362-1-2181	תכונות מכניות של חומרים
4	362-1-2232	תכנות למהנדסי מכונות
<b>30</b>		סה"כ נק"ז לסמטר ב'
<b>55.5</b>		סה"כ נק"ז לשנה א'

**סמסטר ג'**

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות לתלמידי פיסיקה	201-1-2021	3.5
פיסיקה 3	203-1-2121	4
מכניקה אנליטית	203-1-2281	4
בטיחות מעבדה ב'	203-1-2551	0
מעבדה ב' 1	203-1-2553	2
כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	204-1-1571	4.5
תרמודינמיקה	362-1-2241	6
סה"כ נק"ז לסמסטר א'		<b>24</b>

**סמסטר ד'**

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
פונקציות מרוכבות להנ' חשמל	201-1-0071	3.5
משוואת דיפרנציאליות חלקיות להנדסת חשמל	201-1-0101	2.5
אלקטרודינמיקה 1	203-1-2381	5
תורת הקוונטים 1	203-1-3141	4.5
מכשור ומדידות	362-1-2151	2.5
תורת הזרימה	362-1-2331	6
סה"כ נק"ז סמסטר ב'		<b>24</b>
סה"כ נק"ז שנה ב'		<b>48</b>

## סמסטר ה'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית	203-1-2161	5
תורת הקוונטים 2	203-1-3241	5
סמינר סטודנטים	203-1-3271	0.5
דינמיקה	362-1-2221	5
מעבר חום	362-1-3261	6
מערכות בקרה	362-1-3471	6
סה"כ נק"ז סמסטר א'		27.5

## סמסטר ו'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
סמינר על נושאי מחקר במחלקה 1	203-1-2291	0.5
מעבדה להנדסת מכונות 2	362-1-1133	2
חוזק חומרים	362-1-2121	6
תורת המכונות 1	362-1-3321	3.5
שיטות נומריות בהנדסה	362-1-3341	4
מקצועות בחירה בפיסיקה		16
סה"כ נק"ז סמסטר ב'		32
סה"כ נק"ז שנה ג'		58



### סמסטר ז'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
פיסיקה מצב מוצק 1	203-1-3111	3.5
סמינר על נושאי מחקר במחלקה 2	203-1-2292	0.5
מעבדה להנ' מכונות 1	362-1-1153	2
מבוא להנדסת חשמל למהנדסי מכונות	362-1-2191	4
תיכון מכונות	362-1-2242	6
פרויקט הנדסי 1	362-1-4803	3.5
סה"כ נק"ז סמסטר א'		<b>19.5</b>

### סמסטר ח'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
בטיחות במעבדה ג'	203-1-3161	0
מעבדה ג' 1 לניסויים מתקדמים	203-1-3163	4
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	362-1-3071	4
מקצועות בחירה מכונות		9
פרויקט הנדסי 2	362-1-4903	6
סה"כ נק"ז סמסטר ב'		<b>26.5</b>
סה"כ נק"ז שנה ד'		<b>46</b>
מקצועות בחירה כלליים		4
סה"כ נק"ז לתואר		<b>210</b>

\*כל הקורסים של מדעי הטבע ישוקללו תחת הפקולטה למדעי הטבע, וכל הקורסים של הנדסת מכונות ישוקללו תחת הפקולטה להנדסה.