

# 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 פרופ' מיכאל גדלין ([gedalin@bgu.ac.il](mailto:gedalin@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 שייקחו בחלוקה דומה בין המחלקות.

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

נק"ז	
30.5	מקצועות חובה במתמטיקה
57.5	מקצועות חובה בפיזיקה
4.5	מקצועות חובה בכימיה
79.5	מקצועות חובה חובה בהנדסת מכונות
9.5	קורסי פרויקט בהנ"ל מכונות
14	בחירה בפיסיקה
8.5	בחירה מכונות
4	בחירה כלליים
0	הכרת הספרייה
2	אנגלית
210	סה"כ

### 3. מקצועות חובה במתמטיקה

מס קורס	שם הקורס	מס נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
201-1-9641	אלגברה לינארית להנדס' חשמל	6	סתיו	
201-1-2021	אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות לתלמידי פיסיקה	3.5	סתיו	201-1-9681
201-1-9631	חדו"א וקטורי להנדס' חשמל	5	אביב	201-1-9241 201-1-9811
201-1-9681	חשבון אינטרגלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסת חשמל	5	סתיו	201-1-9631 201-1-9641 201-1-9671
201-1-9671	חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל	5	סתיו	
201-1-0071	יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	3.5	סתיו	
201-1-0101	משוואות דיפרנציאליות חלקיות להנדסת חשמל	2.5	אביב	201-1-0071 201-1-9821 201-1-9841
	<b>סה"כ</b>	<b>30.5</b>		

#### 4. מקצועות חובה בפיסיקה

קורסי קדם	ניתן בסמסטר	מס נק'	שם הקורס	מס קורס
	סתיו	4	מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה	203-1-1141
	סתיו	2	מבוא לפיסיקה מודרנית	203-1-1161
201-1-9811 203-1-1141	סתיו	5	פיסיקה 1 – לתלמידי פיסיקה	203-1-1281
	אביב	2	פרקים בפיסיקה קלאסית	203-1-1171
*203-1-1281	אביב	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	4.5	אלקטרודינמיקה 1	203-1-2381
203-1-2121 203-1-2281	אביב	4	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	3.5	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	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
203-1-2161	אביב	3.5	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 2	203-1-2261
	סתיו	0	בטיחות במעבדה	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>57.5</b>	<b>סה"כ</b>	
		14	מקצועות בחירה בפיסיקה	
		<b>71.5</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 למהנדסי 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
362-1-3341	שיטות נומריות בהנדסה	4	אביב	201-1-9721
362-1-2191	מבוא להנדס' חשמל למהנדסי מכונות	4	סתיו	201-1-9461 203-1-1721
362-1-2242	תיכון מכונות	6	סתיו	362-1-1011 362-1-2121

מס קורס	שם הקורס	מס נק'י	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
362-1-3061	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	4	סתיו	
362-1-4503	פרויקט הנדסי 1	3.5	סתיו	
362-1-4603	פרויקט הנדסי 2	6	אביב	
	<b>סה"כ</b>	<b>89</b>		
	מקצועות בחירה במכונות	8.5		
	<b>סה"כ</b>	<b>97.5</b>		

## 7. מקצועות חובה נוספים

מס קורס	שם הקורס	מס נק'י	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
299-1-1121	הכרת הספרייה	0	סתיו, אביב	
153-1-5051	אנגלית מתקדמים ב	2	סתיו, אביב	

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

### סמטר א'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
אלגברה לינארית להנדסת חשמל	201-1-9641	6
חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל	201-1-9671	5
מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה	203-1-1141	4
מבוא לפיסיקה מודרנית	203-1-1161	2
פיסיקה 1 – לתלמידי פיסיקה	203-1-1281	5
הכרת הספרייה	299-1-1121	0
גרפיקה הנדסית	362-1-1011	5
מבוא להנדסת מכונות	362-1-1163	1.5
<b>סה"כ נק"ז לסמטר א'</b>		<b>28.5</b>

### סמטר ב'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
אנגלית מתקדמים ב – טבע והנדסה	153-1-5051	2
חדו"א וקטורי להנדסת חשמל	201-1-9631	5
חשבון אינטגרלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסת חשמל	201-1-9681	5
פרקים בפיסיקה קלאסית	203-1-1171	2
פיסיקה 2 – לתלמידי פיסיקה	203-1-2371	5
מעבדה לגרפיקה ממוחשבת מעשית	362-1-1143	2
תכונות מכניות של חומרים	362-1-2181	4
<b>סה"כ נק"ז לסמטר ב'</b>		<b>25</b>
<b>סה"כ נק"ז לשנה א'</b>		<b>53.5</b>

### סמסטר ג'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות	201-1-2021	3.5
לתלמידי פיסיקה		
פיסיקה 3	203-1-2121	4
מכניקה אנליטית	203-1-2281	4
כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	204-1-1571	4.5
תרמודינמיקה	362-1-2241	6
<b>סה"כ נק"ז לסמסטר א'</b>		<b>22</b>

### סמסטר ד'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	201-1-0071	3.5
משוואת דיפרנציאליות חלקיות להנדסת חשמל	201-1-0101	2.5
אלקטרודינמיקה 1	203-1-2381	4.5
תורת הקוונטים 1	203-1-3141	4
תכנות למהנדסי מכונות	362-1-2232	4
תורת הזרימה	362-1-2331	6
<b>סה"כ נק"ז סמסטר ב'</b>		<b>24.5</b>
<b>סה"כ נק"ז שנה ב'</b>		<b>46.5</b>

## סמטר ה'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
בטיחות במעבדה	203-1-2551	0
מעבדה ב1 בפיסיקה	203-1-2553	2
פיסיקת מצב מוצק 1	203-1-3111	3.5
תורת הקוונטים 2	203-1-3241	5
סמינר סטודנטים	203-1-3271	0.5
מעבדה להנדסת מכונות 1	362-1-1153	2
דינמיקה	362-1-2221	5
מעבר חום	362-1-3261	6
מערכות בקרה	362-1-3471	6
<b>סה"כ נק"ז סמטר א'</b>		<b>30</b>

## סמטר 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
מכשור ומדידות	362-1-2151	2.5
תורת המכונות 1	362-1-3321	3.5
שיטות נומריות בהנדסה	362-1-3341	4
מקצועות בחירה בפיסיקה		14
<b>סה"כ נק"ז סמטר ב'</b>		<b>32.5</b>
<b>סה"כ נק"ז שנה ג'</b>		<b>62.5</b>

### סמסטר ז'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	203-1-2161	3.5
סמינר על נושאי מחקר במחלקה 2	203-1-2292	0.5
בטיחות במעבדה ג'	203-1-3161	0
מעבדה ג1 לניסויים מתקדמים בפיסיקה	203-1-3163	4
מבוא להנדסת חשמל למהנדסי מכונות	362-1-2191	4
תיכון מכונות	362-1-2242	6
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	362-1-3061	4
פרויקט הנדסי 1	362-1-4503	3.5
<b>סה"כ נק"ז סמסטר א'</b>		<b>25.5</b>

### סמסטר ח'

שם הקורס	מס הקורס	נק"ז
תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 2	203-1-2261	3.5
מקצועות בחירה מכונות		8.5
פרויקט הנדסי 2	362-1-4603	6
<b>סה"כ נק"ז סמסטר ב'</b>		<b>18</b>
<b>סה"כ נק"ז שנה ד'</b>		<b>43.5</b>
מקצועות בחירה חופשית		4
<b>סה"כ נק"ז לתואר</b>		<b>210</b>

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