

# מסלול לתואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה

## 1. דרישות לתואר:

נק"ז	
64.5	מקצועות חובה בכימיה (יחושב תחת התואר בכימיה)
*18.5	רשימת קורסי בחירה בכימיה
76.5	מקצועות חובה בהנדסה כימית (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
**12.0	רשימת קורסי בחירה בהנדסה כימית
21.5	מקצועות חובה במתמטיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
8.5	מקצועות חובה בפיסיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
3.0	מקצועות חובה במדעי החיים (יחושב תחת התואר בכימיה)
2.5	מקצועות חובה בהנדסה כימית (יחושב תחת התואר בכימיה)
1.0	מקצועות חובה בניהול (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
2.0	אנגלית***
210	סה"כ

סה"כ קורסי חובה – 210 נק"ז

\* מתוכם 4 נק"ז בחירה חופשית – כל קורס אקדמי יוכר.

\*\* מתוכם 2 נק"ז בחירה כללית כמפורט בעמוד 15.

\*\*\* כל תלמיד חייב לסיים את חובותיו באנגלית (אנגלית מתקדמים ב) עד תום שנה ב'. החל משנת חוזה תשפ"ב כל תלמיד/ה חייב/ת ללמוד בהנדסה כימית שני קורסים בשפה אנגלית. מתוכם קורס אחד יכול להיות "אנגלית מתקדמים ב" והקורס השני יהיה קורס תוכן מתוך תוכנית הלימודים במחלקה. על הקורס להיות בהיקף של 2 נק"ז לפחות. תלמיד/ה שפטור/ה מאנגלית כשפה זרה חייב/ת ללמוד שני קורסי תוכן באנגלית מתוך תוכנית הלימודים.

ניתן להמיר קורסי בחירה בכימיה בקורסים אחרים בפקולטה למדעי הטבע, וקורסי בחירה בהנדסה כימית בקורסים בפקולטה למדעי הנדסה, באישור מרכזי המסלול.

## 2. רשימת מקצועות יסוד:

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
153-1-5051	אנגלית מתקדמים ב'	4	-	-	-	2	א ו- ב	
299-1-1121	הדרכה בספריה					0	א	חובה אוניברסיטאית
900-5-5001	לומדה להכרת החוק למניעת הטרדה מינית				קורס מקוון	0	א	חובה אוניברסיטאית
	סה"כ נק"ז					2		

### 3. קורסי חובה של המחלקה לכימיה (יחושב תחת התואר בכימיה):

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק' נק'	ניתן במסטר	קורסי קדם
204-1-1101	כימיה כללית ואנליטית – מעבדה א	-	-	2	2	3.0	ב	204-1-1111 או 204-1-4560 204-1-1121
204-1-1111 או 204-1-4560	מבוא לכימיה אנליטית א'***	3	2	-	-	4.0	א	לבעלי בגרות
204-1-1121	כימיה אלמנטרית ואנליטית	6	2	-	-	5.0	א	חובה למי שאין בגרות
204-1-1171	כימיה כללית ואנליטית – מעבדה א 2	4	2	-	-	3.0	א	204-1-1101
204-1-2241	כימיה פיסיקלית – מעבדה א' 1	-	-	2	2	3.0	ב	363-1-3051 203-1-1391 204-1-1171
204-1-2251	כימיה פיסיקלית - מעבדה מתקדמת	-	-	2	2	3.0	א	204-1-2241
204-1-2261	כימיה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0	ב	203-1-1491 201-1-9321
204-1-2291	כימיה אורגנית מעבדה א' 1	-	-	4	2	4.0	ב	204-1-3381 204-1-1171
204-1-2381	כימיה אורגנית א' 1	4	2	-	-	5.0	ב	204-1-1121
204-1-2881	כימיה פיסיקאלית להנ' כימית וננוטכנולוגיה	2	1	-	-	2.5	ב	201-1-9711 204-1-1121
204-1-3381	כימיה אורגנית א' 2	4	2	-	-	5.0	א	204-1-2381
204-1-3401	מבוא למכניקה סטטיסטית	2	1	-	-	2.5	ב	204-1-2221 204-1-2261
204-1-3411	כימיה אי אורגנית	3	1	-	-	3.5	א	204-1-1121
204-1-3421	מבוא לספקטרוסקופיה	2	1	-	-	2.5	א	204-1-2261
204-1-4445/6,7,8	נושאים בננו- מדע וטכנולוגיה	2	-	-	-	6.0	א ו- ב	1.5 נק' בכל סמסטר שנים ג-ד
204-1-2421	אור וגלים – קדם לספקטרוסקופיה לכימאים	2	1	-	-	3.0	א	201-1-9721 203-1-1391
204-1-2561	מבוא לאלקטרוכימיה שימושית	2	1	-	-	2.5	ב	
204-2-8019	כימיה, פיסיקה ויישומים של ננו חומרים	2	-	-	-	2.0	ב	
	קורסי בחירה במחלקה לכימיה					14.5		
	קורסים בחירה חופשית ****	4				4.0		
	<b>סה"כ נק"ז חובה</b>					<b>83.0</b>		

\*\*\* תלמידים שלא השלימו בגרות בכימיה ברמה של 5 יח"ל, חייבים ללמוד את הקורס "כימיה אלמנטרית ואנליטית" שמספרו 204-1-4560 במקום הקורס "מבוא לכימיה אנליטית".  
\*\*\*\* בהתאם לכללים הנהוגים בפקולטה למדעי הטבע.

#### 4. קורסי חובה של המחלקה להנדסה כימית (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית):

קורסי קדם	ניתן בסמסטר	מס' נק'	ש"מ	מ	ת	ה	שם הקורס	מספר הקורס
	א	2.5	-	-	1	2	מבוא להנדסה כימית	363-1-1011
363-1-1011 חובת נרשם	ב	4.0	-	-	2	3	מאזני חומר ואנרגיה	363-1-1021
	ב	2.5	-	-	1	2	מבוא לאנליזה נומרית בהנ' כימית	363-1-1041
363-1-1021 203-1-1391 201-1-9271 363-1-2041	ב	5.0	-	-	2	4	תופעות מעבר להנדסה כימית 1: מעבר תנע	363-1-2011
363-1-3061 363-1-2011 203-1-1491	א	4.0	-	-	2	3	תופעות מעבר להנדסה כימית 2: מעבר חום	363-1-2021
203-1-1491 חובת נרשם 203-1-1391 363-1-1021	א	3.5	-	-	1	3	עקרונות פיזיקאליים בהנדסה כימית	363-1-2041
363-1-2021 חובת נרשם	א	4.0	-	-	2	3	תופעות מעבר להנדסה כימית 3: מעבר חומר	363-1-3011
363-1-2021	ב	2.0	-	4	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1	363-1-3023
,363-1-3231 ,363-1-4081 363-1-3023	א	2.0	-	4	-	-	מעבדה להנדסה כימית 2	363-1-3033
,363-1-1021 204-1-1121	א	4.0	-	-	2	3	תרמודינמיקה 1	363-1-3051
363-1-3051	ב	4.0	-	-	2	3	תרמודינמיקה 2	363-1-3061
363-1-3061	א	3.5	-	-	1	3	מבוא לחומרים	363-1-3161
	ב	3.0	-	-	-	3	חומרים מוליכים למחצה מבנה ותכונות	363-1-3201
,363-1-3061 363-1-3011 חובת נרשם	ב	4.0	-	-	2	3	תכנון וניתוח ריאקטורים	363-1-3231
363-1-1041	א	3.5	-	-	1	3	אנליזה נומרית בהנ' כימית	363-1-3461
,201-1-9271 363-1-2021	א	2.5	-	-	1	2	דינמיקה ובקרה	363-1-4011
363-1-4011 חובת נרשם	ב	2.0	-	4	-	-	מעבדה לבקרה	363-1-4033
,363-1-3011 363-1-3231	א	3.5	-	-	1	3	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי *1	363-1-4061
363-1-4061	ב	3.5	-	-	1	3	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי *2	363-1-4071
363-1-3011	ב	4.0	-	-	2	3	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית	363-1-4081
,204-1-2381 363-1-3051	ב	3.5	-	-	1	3	מבוא לתורת הפולימרים	363-1-4561
1.5 נק"ז בכל סמסטר שנה א-ב	א ו- ב	6.0	-	-	-	2	נושאים בנוו - מדע וטכנולוגיה 1/2/3/4	363-1- 5551/2/3/4
		10.0				10	קורסי בחירה הנדסה כימית	
		2.0	-	-	-	2	קורסים כלליים *****	
		<b>88.5</b>					<b>סה"כ נק"ז</b>	

\*\*\*\*\* בהתאם לכללים הנהוגים במדעי ההנדסה: קורסים ממדעי הרוח שיש בהם בחינה.

**5. קורסי חובה של המחלקה למתמטיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית):**

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
201-1-9091	מבוא להסתברות א'	2	1	-	-	2.5	א	201-1-9711
201-1-9271	מבוא למשוואות דיפרנ' רגילות להנדסה כימית	4	1	-	-	4.5	א	201-1-9321 201-1-9721
201-1-9321	אלגברה לינארית להנדסה	4	1	-	-	4.5	א	
201-1-9711	חדו"א 1 להנדסה	4	2	-	-	5.0	א	
201-1-9721	חדו"א 2 להנדסה	4	2	-	-	5.0	ב	201-1-9711
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>21.5</b>		

**6. קורסי חובה של המחלקה לפיסיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית):**

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
203-1-1391	פיסיקה 1-ב****	3	1	-	-	3.5	ב	201-1-9711
203-1-1491	פיסיקה 2-ב	3	1	-	-	3.5	א	201-1-9721 203-1-1391
203-1-1563	מעבדה א 1 בפיסיקה לתלמידי הנדסה כימית	-	-	3	1	1.5	א	203-1-1391
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>8.5</b>		

\*\*\*\* תלמידים שלא השלימו בגרות הפיסיקה ברמה של 5 יח"ל חייבים ללמוד ולעבור את הקורס "מבוא לפיסיקה – מכניקה" במסגרת היחידה ללימודים קדם אקדמיים. (המהווים קדם לקורסים בפיסיקה).

**7. קורסי חובה של המחלקה למדעי החיים (יחושב תחת התואר בכימיה):**

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
205-1-9041	ביוכימיה א 1	2	2	-	-	3.0	א	204-1-2381
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>3.0</b>		

**8. קורסי חובה של המחלקה להנדסה כימית (יחושבו תחת התואר בכימיה):**

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
363-1-2051	התא	2	1	-	-	2.5	ב	
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>2.5</b>		

**9. קורסי חובה של המחלקה לניהול (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית):**

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
681-1-0123	אתיקה בהנדסה	1	-	-	-	1.0	ב	-
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>1.0</b>		

## תוכנית לימודים מומלצת – תואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה

### מסטר א'

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.0	אנגלית מתקדמים ב'	153-1-5051
0.0	הדרכה בספריה	299-1-1121
0.0	לומדה להכרת החוק והנהלים למניעת הטרדה מינית	900-5-5001
4.5	אלגברה לינארית להנדסה	201-1-9321
5.0	חדו"א 1 להנדסה	201-1-9711
4.0	מבוא לכימיה אנליטית א'***	204-1-1111
	<b>או</b>	
	כימיה אלמנטרית ואנליטית	204-1-4560
5.0	כימיה כללית א'	204-1-1121
2.5	מבוא להנדסה כימית	363-1-1011
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 1	363-1-5551
<b>24.5</b>	<b>סה"כ</b>	

### מסטר ב'

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
5.0	חדו"א 2 להנדסה	201-1-9721
3.5	פיסיקה 1-ב***	203-1-1391
3.0	כימיה כללית ואנליטית – מעבדה א'	204-1-1101
5.0	כימיה אורגנית א'	204-1-2381
2.5	כימיה פיסיקלית להנ' כימית וננוטכנולוגיה	204-1-2881
4.0	מאזני חומר ואנרגיה	363-1-1021
2.5	התא	363-1-2051
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 2	363-1-5552
<b>27.0</b>	<b>סה"כ</b>	

### מסטר ג'

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.5	מבוא להסתברות א	201-1-9091
4.5	מבוא למשואות דיפרנ' רגילות להנדסה כימית	201-1-9271
3.5	פיסיקה 2-ב	203-1-1491
3.0	כימיה כללית ואנליטית מעבדה א'	204-1-1171
5.0	כימיה אורגנית א' 2	204-1-3381
3.5	עקרונות פיסיקליים בהנדסה כימית	363-1-2041
4.0	תרמודינמיקה 1	363-1-3051
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 3	363-1-5553
<b>27.5</b>	<b>סה"כ</b>	

\* כל תלמיד חייב לסיים את חובותיו באנגלית (אנגלית מתקדמים ב) עד תום שנה ב'.  
 \*\* תלמידים שלא השלימו בגרות בכימיה ברמה של 5 יח"ל, חייבים ללמוד את הקורס "כימיה אלמנטרית ואנליטית" שמספרו 204-1-4560 במקום הקורס "מבוא לכימיה אנליטית".  
 \*\*\* תלמידים שלא השלימו בגרות הפיסיקה ברמה של 5 יח"ל חייבים ללמוד ולעבור את הקורס "מבוא לפיסיקה – מכניקה" במסגרת היחידה ללימודים קדם אקדמיים. (המהווים קדם לקורסים בפיסיקה).

**תוכנית לימודים מומלצת – תואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה (המשך)**

**מסטר ד'**

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
3.0	כימיה פיסיקלית – מעבדה א-1	204-1-2241
5.0	כימיה קוונטית 1	204-1-2261
4.0	כימיה אורגנית מעבדה א1	204-1-2291
2.5	מבוא לאנליזה נומרית בהנדסה כימית	363-1-1041
5.0	תופעות מעבר להנדסה כימית 1: מעבר תנע	363-1-2011
4.0	תרמודינמיקה 2	363-1-3061
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 4	363-1-5554
<b>25.0</b>	<b>סה"כ</b>	

**מסטר ה'**

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
1.5	מעבדה א1 בפיסיקה לתלמידי הנ' כימית	203-1-1563
3.0	אור וגלים – קדם לספקטרוסקופיה לכימאים	204-1-2421
1.5	נושאים בנו- מדע וטכנולוגיה	204-1-4445
3.0	ביוכימיה א1	205-1-9041
4.0	תופעות מעבר להנדסה כימית 2: מעבר חום	363-1-2021
4.0	תופעות מעבר להנדסה כימית 3: מעבר חומר	363-1-3011
3.5	מבוא לחומרים	363-1-3161
3.5	אנליזה נומרית בהנ' כימית	363-1-3461
<b>24.0</b>	<b>סה"כ</b>	

**מסטר ו'**

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.5	מבוא למכניקה סטטיסטית	204-1-3401
1.5	נושאים בנו – מדע וטכנולוגיה	204-1-4446
2.0	מעבדה להנדסה כימית 1	363-1-3023
3.0	חומרים מוליכים למחצה מבנה ותכונות	363-1-3201
4.0	תכנון וניתוח ריאקטורים	363-1-3231
4.0	תהליכי הפרדה בהנ' כימית	363-1-4081
3.5	מבוא לתורת הפולימרים	363-1-4561
1.0	אתיקה בהנדסה	681-1-0123
<b>21.5</b>	<b>סה"כ</b>	

תוכנית לימודים מומלצת – תואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה (המשך)

סמטר ז'

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
3.0	כימיה פיסיקלית – מעבדה מתקדמת	204-1-2251
2.5	מבוא לאלקטרוכימיה שימושית	204-1-2561
3.5	כימיה איאורגנית	204-1-3411
2.5	מבוא לספקטרוסקופיה	204-1-3421
1.5	נושאים בננו-מדע וטכנולוגיה	204-1-4447
2.0	מעבדה להנדסה כימית 2	363-1-3033
2.5	דינמיקה ובקרה	363-1-4011
3.5	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 1	363-1-4061
<b>21.0</b>	<b>סה"כ</b>	

סמטר ח'

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
1.5	נושאים בננו – מדע וטכנולוגיה	204-1-4448
2.0	כימיה, פיסיקה ויישומים של ננו-חומרים	204-2-8019
2.0	מעבדה לבקרה	363-1-4033
3.5	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 2	363-1-4071
<b>9.0</b>	<b>סה"כ</b>	