

# מסלול לתואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה

## 1. דרישות לתואר:

<b>נק"ז</b>	
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 תכנית 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 תכנית 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
900-5-2002	הדרכת בטיחות כימית וביוולוגית					0	א-ו ב	
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>2</b>		

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

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק' נק'	ניתן בסמסטר	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 חובה למי שאין בגרות
204-1-1121	כימיה כללית א'	4	2	-	-	5.0	א	
204-1-1171	כימיה כללית ואנליטית – מעבדה א 2	-	-	2	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 פיסיקלית 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
204-2-8913	מבוא למכניקה סטטיסטית	2	1	-	-	2.5	ב	204-1-2881 204-1-2261
204-1-3411	כימיה אי אורגנית	3	1	-	-	3.5	א	204-1-1121
204-1-3421	ספקטרוסקופיה של אטומים ומולקולות	2	1	-	-	2.5	ב	204-1-2261
204-1-4445/6,7,8	נושאים בנו- 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	204-1-2881
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):

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן בסמסטר	קורסי קדם
363-1-1011	מבוא להנדסה כימית	2	1	-	-	2.5	א	
363-1-1021	מאזני חומר ואנרגיה	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-1011 חובת נרשם
363-1-1051	מבוא לתכנות למהנדסים בפיתון	3	1	-	-	3.5	ב	
363-1-2011	תופעות מעבר להנדסה כימית 1: מעבר תנע	4	2	-	-	5.0	ב	363-1-1021 203-1-1391 201-1-9271 363-1-2041
363-1-2021	תופעות מעבר להנדסה כימית 2: מעבר חום	3	2	-	-	4.0	א	363-1-3061 363-1-2011 203-1-1491
363-1-2041	עקרונות פיסיקליים בהנדסה כימית	3	1	-	-	3.5	א	203-1-1491 חובת נרשם 203-1-1391 363-1-1021
363-1-3011	תופעות מעבר להנדסה כימית 3: מעבר חומר	3	2	-	-	4.0	א	363-1-2021 חובת נרשם
363-1-3023	מעבדה להנדסה כימית 1	-	-	4	-	2.0	ב	363-1-2021
363-1-3033	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	4	-	2.0	א	363-1-3231 363-1-4081 363-1-3023
363-1-3051	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0	א	363-1-1021 204-1-1121
363-1-3061	תרמודינמיקה 2	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-3051
363-1-3161	מבוא לחומרים	3	1	-	-	3.5	א	363-1-3061
363-1-3201	חומרים מוליכים למחצה מבנה ותכונות	3	-	-	-	3.0	ב	
363-1-3231	תכנון וניתוח ריאקטורים	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-3061 363-1-3011 חובת נרשם
363-1-3561	אנליזה נומרית בהנדסה כימית	2	1	-	-	2.5	א	363-1-1051
363-1-4011	דינמיקה ובקרה	2	1	-	-	2.5	א	201-1-9271 363-1-2021
363-1-4033	מעבדה לבקרה	-	-	4	-	2.0	ב	363-1-4011 חובת נרשם
363-1-4061	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 1	3	1	-	-	3.5	א	363-1-3011 363-1-3231
363-1-4071	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 2	3	1	-	-	3.5	ב	363-1-4061 חובת נרשם
363-1-4081	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-3011
363-1-4561	מבוא לתורת הפולימרים	3	1	-	-	3.5	ב	204-1-2381 363-1-3051
363-1-5551/2/3/4	נושאים בנוו - מדע וטכנולוגיה 1/2/3/4	2	-	-	-	6.0	א ו- ב	1.5 נק"ז בכל סמסטר שנה א-ב
	קורסי בחירה הנדסה כימית	10				10.0		
	קורסים כלליים ****	2				2.0		
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>88.5</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 דיפרנציאליות 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>		

## תכנית 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 למשאות דיפרנציאליות 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'.
- \*\* תלמיד שלא השלים בגרות בכימיה ברמה של 5 יח"ל, חייב ללמוד את הקורס "כימיה אלמנטרית ואנליטית" שמספרו – 20414560, במקום הקורס "מבוא לכימיה אנליטית".
- \*\*\* תלמיד שלא השלים בגרות הפיסיקה ברמה של 5 יח"ל חייב ללמוד ולעבור את הקורס "מבוא לפיסיקה – מכניקה" במסגרת היחידה ללימודים קדם אקדמיים (המהווים קדם לקורסים בפיסיקה).

**תכנית 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
3.5	מבוא לתכנות למהנדסים בפיתון	363-1-1051
5.0	תופעות מעבר להנדסה כימית 1: מעבר תנע	363-1-2011
4.0	תרמודינמיקה 2	363-1-3061
1.5	נושאים בננו-מדע וטכנולוגיה 4	363-1-5554
<b>26.0</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 בננו- 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
2.5	אנליזה נומרית בהנדסה כימית	363-1-3561
<b>23.0</b>	<b>סה"כ</b>	

**מסטר ו'**

מס' נק'	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.5	מבוא למכניקה סטטיסטית	204-2-8913
1.5	נושאים בננו – 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 בהנדסה כימית	363-1-4081
3.5	מבוא לתורת הפולימרים	363-1-4561
1.0	אתיקה בהנדסה	681-1-0123
0.0	הדרכת בטיחות כימית וביולוגית	900-5-2002
<b>21.5</b>	<b>סה"כ</b>	

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

### מסטר 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
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
0.0	הדרכת בטיחות כימית וביולוגית	900-5-2002
<b>18.5</b>	<b>סה"כ</b>	

### מסטר 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
2.5	ספקטרוסקופיה של אטומים ומולקולות	204-1-3421
2.0	מעבדה לבקרה	363-1-4033
3.5	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 2	363-1-4071
<b>11.5</b>	<b>סה"כ</b>	