

# מסלול לתואר כפול - כימיה והנדסה כימית: ננוטכנולוגיה

## 1. דרישות לתואר:

<u>נק"ז</u>	
73.5	מקצועות חובה בכימיה (יחושב תחת התואר בכימיה)
78.0	מקצועות חובה בהנדסה כימית (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
21.5	מקצועות חובה במתמטיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
8.5	מקצועות חובה בפיסיקה (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
5.5	מקצועות חובה במדעי החיים (יחושב תחת התואר בכימיה)
1.0	מקצועות חובה בניהול (יחושב תחת התואר בהנדסה כימית)
2.0	אנגלית*
20	קורסי בחירה**
210	סה"כ

סה"כ קורסי חובה – 188 נק"ז

סה"כ קורסי בחירה – 20 נק"ז

סה"כ אנגלית – 2 נק"ז

\* כל תלמיד חייב לסיים את חובותיו באנגלית (אנגלית מתקדמים ב) עד תום שנה ב'.

\*\* סה"כ 20 נק"ז בחירה -

מתוכן 9 נק"ז בחירה מהנדסה כימית ו- 11 נק"ז בחירה מכימיה (כולל 6 נק"ז בחירה חופשית). 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' ניתן בסמסטר	קורסי קדם
מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	נק' ניתן בסמסטר	קורסי קדם
153-1-5051	אנגלית מתקדמים ב'	4	-	-	-	2	א ו- ב
299-1-1121	הדרכה בספריה					0	א
900-5-5001	לומדה להכרת החוק למניעת הטרדה מינית	קורס מקוון	קורס מקוון	קורס מקוון	קורס מקוון	0	א
	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'	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*** כימיה אלמנטרית ואנליטית	2	2	-	-	3.0	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
204-1-2221	כימיה פיסיקלית א' 2	4	2	-	-	5.0	א	201-1-9721, 363-1-3051
204-1-2241	כימיה פיסיקלית – מעבדה א'-1	-	-	2	2	3.0	ב	363-1-3051, 203-1-1391 204-1-1171
204-1-2249	היסטוריה מתודולוגיה ואתיקה במדע	1	-	-	-	0.5	ב	חובת נוכחות מלאה
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
204-1-2781	הקשר הכימי	2	2	-	-	3.0	ב	204-1-2261
204-1-2881	כימיה פיסיקלית להנ' כימית וננוטכנולוגיה	2	1	-	-	2.5	ב	201-1-9711 204-1-1121
204-1-3351	כימיה קוונטית 2	2	2	-	-	3.0	א	204-1-2261
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 איאורגנית	3	1	-	-	3.5	א	204-1-1121
204-1-3421	מבוא לספקטרוסקופיה	2	1	-	-	2.5	א	204-1-2261
204-1-3541	שיטות דיגום, בקרת איכות וניתוח תוצאות	2	-	-	-	2.0	ב	204-1-1111 או 204-1-4560
204-1-4445/6,7,8	נושאים בננו- מדע וטכנולוגיה	2	-	-	-	6.0	א ו- ב	1.5 נק' בכל סמסטר שנים ג-ד
204-2-8019	כימיה, פיסיקה ויישומים של ננו חומרים	4	-	-	-	4.0	ב	
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>73.5</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".

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

מספר הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	ש"מ	מס' נק'	ניתן במסטר	קורסי קדם
363-1-1011	מבוא להנדסה כימית	2	2	-	-	3.0	א	
363-1-1021	מאזני חומר ואנרגיה	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-1011 חובת נרשם
363-1-1041	מבוא לאנליזה נומרית בהנ' כימית	2	2	-	-	3.0	ב	
363-1-2011	עקרונות הנדסה כימית 1	4	2	-	-	5.0	ב	363-1-1021 203-1-1391 201-1-9271 363-1-2041
363-1-2021	עקרונות בהנדסה כימית 2	3	2	-	-	4.0	א	363-1-3051 363-1-2011 203-1-1491
363-1-2041	עקרונות פיזיקאליים בהנדסה כימית	3	1	-	-	3.5	א	203-1-1491 חובת נרשם 203-1-1391 363-1-1021
363-1-3011	עקרונות בהנדסה כימית 3	3	2	-	-	4.0	ב	363-1-2021
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 363-1-3011
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
363-1-3461	אנליזה נומרית בהנ' כימית	3	1	-	-	3.5	א	363-1-1041
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
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
363-1-4081	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית	4	2	-	-	5.0	א	363-1-3011
363-1-4561	מבוא לתורת הפולימרים	3	-	-	-	3.0	ב	204-1-2381 363-1-3051
363-1-5551/2/3/4	נושאים בננו - מדע וטכנולוגיה 1/2/3/4	2	-	-	-	6.0	א ו- ב	1.5 נק"ז בכל מסטר שנה א-ב
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>78.0</b>		

**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	מבוא לאלגברה לינארית להנדסת מכונות	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
205-1-9811	התא	2	1			2.5	א	
	<b>סה"כ נק"ז</b>					<b>5.5</b>		

**8. 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: נוטכנולוגיה**

**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	מבוא לאלגברה ליניארית להנדסת מכונות	201-1-9321
5.0	חדו"א 1 להנדסה	201-1-9711
3.0	מבוא לכימיה אנליטית א'***	204-1-1111
	או	
	כימיה אלמנטרית ואנליטית	204-1-4560
5.0	כימיה כללית א'	204-1-1121
2.5	התא	205-1-9811
3.0	מבוא להנדסה כימית	363-1-1011
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 1	363-1-5551
<b>26.5</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 ונוטכנולוגיה	204-1-2881
4.0	מאזני חומר ואנרגיה	363-1-1021
1.5	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 2	363-1-5552
<b>24.5</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 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: נוטכנולוגיה (המשך)

### מסטר ד'

מספר המקצוע	שם המקצוע	מס' נק'
204-1-2241	כימיה פיסיקלית – מעבדה א-1	3.0
204-1-2261	כימיה קוונטית 1	5.0
204-1-2291	כימיה אורגנית מעבדה א1	4.0
204-1-3541	שיטות דיגום, בקרת איכות וניתוח תוצאות	2.0
363-1-1041	מבוא לאנליזה נומרית בהנדסה כימית	3.0
363-1-2011	עקרונות הנדסה כימית 1	5.0
363-1-3061	תרמודינמיקה 2	4.0
363-1-5554	נושאים בנו-מדע וטכנולוגיה 4	1.5
	<b>סה"כ</b>	<b>27.5</b>

### מסטר ה'

מספר המקצוע	שם המקצוע	מס' נק'
203-1-1563	מעבדה א1 בפיסיקה לתלמידי הנ' כימית	1.5
204-1-2221	כימיה פיסיקלית א2	5.0
204-1-3351	כימיה קוונטית 2	3.0
204-1-4445	נושאים בנו- מדע וטכנולוגיה	1.5
205-1-9041	ביוכימיה א1	3.0
363-1-2021	עקרונות בהנדסה כימית 2	4.0
363-1-3161	מבוא לחומרים	3.5
363-1-3461	אנליזה נומרית בהנ' כימית	3.5
	<b>סה"כ</b>	<b>25.0</b>

### מסטר ו'

מספר המקצוע	שם המקצוע	מס' נק'
204-1-2249	היסטוריה מתודולוגיה ואתיקה במדע	0.5
204-1-3401	מבוא למכניקה סטטיסטית	2.5
204-1-4446	נושאים בנו – מדע וטכנולוגיה	1.5
363-1-3011	עקרונות בהנדסה כימית 3	4.0
363-1-3023	מעבדה להנדסה כימית 1	2.0
363-1-3201	חומרים מוליכים למחצה מבנה ותכונות	3.0
363-1-3231	תכנון וניתוח ריאקטורים	4.0
681-1-0123	אתיקה בהנדסה	1.0
	<b>סה"כ</b>	<b>18.0</b>

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

**סמטר ז'**

מספר המקצוע	שם המקצוע	מס' נק'
204-1-2251	כימיה פיסיקלית – מעבדה מתקדמת	3.0
204-1-3411	כימיה איאורגנית	3.5
204-1-3421	מבוא לספקטרוסקופיה	2.5
204-1-4447	נושאים בננו-מדע וטכנולוגיה	1.5
363-1-3033	מעבדה להנדסה כימית 2	2.0
363-1-4011	דינמיקה ובקרה	2.5
363-1-4061	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 1	3.5
363-1-4081	תהליכי הפרדה בהנ' כימית	5.0
	<b>סה"כ</b>	<b>23.5</b>

**סמטר ח'**

מספר המקצוע	שם המקצוע	מס' נק'
204-1-2781	הקשר הכימי	3.0
204-1-4448	נושאים בננו – מדע וטכנולוגיה	1.5
204-2-8019	כימיה, פיסיקה ויישומים של ננו-חומרים	4.0
363-1-4033	מעבדה לבקרה	2.0
363-1-4071	תכנון תהליכים ופרויקט הנדסי 2	3.5
363-1-4561	מבוא לתורת הפולימרים	3.0
	<b>סה"כ</b>	<b>17.0</b>