

## לימודי תואר שני (M.Sc.)

### במחלקה לכימיה

#### כללי

תנאי הכרחי לרמת לימודים גבוהה בלימודי המחקר ("מגיסטר" ודוקטוראט), הוא קיום מחקר מעולה הנעזר במיכשור מדעי מתקדם. נקודת מוצא זו היא שהנחתה את המחלקה לכימיה בתכננה את הלימודים במחלקה.

מגמת לימודי המחקר לתואר שני (ושלישי) היא לאפשר ביצוע עבודות מחקר מתקדמות והתמחות בנושאים שונים מתחום עניינה של הכימיה המודרנית ונושאים בין-תחומיים. מחקר זה משולב עם לימודים מתקדמים. התלמיד לומד מתודת מחקר ומתוודע לשיטות ולמכשירים מתקדמים.

תחומי המחקר של חברי הסגל במחלקה כוללים את הנושאים הבאים: כימיה של חומרי טבע וסינתזה אורגנית, כימיה אורגנית פיסיקאלית, כימיה ביולוגית, ביופיסיקה, כימיה ביופיסית, כימיה ביופיסית חישובית, כימיה חישובית, דיאגנוסטיקה ביופיסית, תנועה סיליארית, כימיה אנאורגנית-פיסיקאלית, קינטיקה של ריאקציות מהירות (באמצעות לייזרים), תהליכים מולקולריים בשדות חיצוניים, אלקטרוכימיה, אלקטרוכימיה אורגנית ואלקטרוליזה, תהודה מגנטית גרעינית, סטיראוכימיה, עיבוי בוז-איינשטיין, מבנה מולקולרי, ספקטרוסקופיה מולקולרית וכימיה קוונטית, תנועות מולקולריות, תורת ההתנגשויות, דיסוציאציה של מולקולות, אינטראקציות ויברוניות, תכונות מגנטיות ואופטיות של קומפלקסים. תיאוריה של קשר בין מבנה ופעילות של מולקולות, כימיה ופיסיקה של פני שטח, כימיה של מצב מוצק, פולימורפיזם, תופעות על-פני קולואידים ושכבות דקות, ננוכימיה, ספקטרוסקופיות אלקטרוניות, תופעות פני שטח בנתכים מוצקים, כימיה של מתכות מעבר במערכות ביולוגיות ו/או קטליתיות, סינתזה של חומרים אורגניים מתקדמים לשימוש כרכיבים אלקטרוניים עתידיים (מתכות אורגניות, מוליכים למחצה, אלקטרו-אופטיים), פולימרים, והוראת הכימיה.

הלימודים לקראת התואר השני כוללים קורסים מתקדמים בתחומי הכימיה השונים ומקצועות קרובים. על הסטודנט לצבור 28 נקודות במשך לימודיו. הסטודנט ירכיב בתחילת כל סמסטר, באישור המנחה, את רשימת הקורסים אותם ישמע במשך הסמסטר. את הקורסים ניתן לבחור מהרשימה הכללית של הקורסים לתארים מתקדמים, המוצעים ע"י המחלקה ומקורסים אחרים הניתנים על ידי מחלקות אחרות (מהפקולטה למדעי הטבע, ההנדסה ורפואה בלבד). רישום לקורסים ממחלקות אחרות מחייב אישור של המנחה. רישום של קורסים ממחלקות אחרות מעבר ל-8 נק"ז מחייב אישור המנחה ויו"ר ועדת תלמידי מחקר של המחלקה. ניתן לקחת קורסים מתואר ראשון, (מהמחלקה ו/או ממחלקות קרובות) במקרים חריגים בלבד, באישור המנחה ויו"ר ועדת המוסמכים.

על הסטודנט להגיש עבודת גמר בתום השנתיים הנורמטיביות (אלא אם כן קבל הארכה אקדמית) סך הנק"ז לעבודת הגמר 14 מחולק לארבעה מופעים. לא ניתן להירשם לעבודת הגמר עם מספר נק"ז זהה פעמיים, אלא פעם אחת בלבד.

מספרי הקורסים :

204-2-8881 – 14 נק"ז

204-2-8884 6 נק"ז

204-2-8885 8 נק"ז

סטודנטים הזכאים למלגה צריכים לצבור 21 נק"ז בשנה הראשונה בממוצע של 85. אם אושרה הארכה אקדמית חובה להירשם לקורס מחקר 204-2-7777

קורסים לתארים מתקדמים יילמדו בשפה האנגלית, במידה שירשם אליהם תלמיד שאינו דובר עברית.

קביעת מנחה/ים לעבודת המחקר תעשה בתאום ישירות בין התלמיד והמנחה – ובאישור יו"ר וועדת תלמידי מחקר מחלקתי וזאת במקביל לרישום לתאר שני. על המועמד למלא טופס בעת הרישום ולהעבירו לידי הממונה על המנהל במחלקה.

המחלקה רואה גם בהתנסות הוראתית חלק בלתי נפרד מהלימודים לתארים גבוהים, ולכן כל סטודנט (לרבות חיצוני) יתבקש ללמד כאסיסטנט במעבדה או כמתרגל לפחות סמסטר אחד במהלך לימודיו, בהתאם ליכולות והמטלות של המחלקה. כל תלמיד נדרש לעבור קורס הכשרה בהוראה (בסמסטר הראשון לתואר) וקורס בטיחות כימית (אחד בשנה במשך כל לימודיו בתואר), בהתאם להנחיות הנמצאות במזכירות.

על כל תלמיד לתואר שני לקחת לפחות שניים מבין הקורסים הבאים:

1. 204-1-3401 - מבוא למכניקה סטטיסטית

2. 204-1-3421 - מבוא לספקטרוסקופיה

3. 204-1 3752 - כימיה אורגנית מתקדמת

4. 204-11162 - כימיה אי-אורגנית מתקדמת

5. 205-19181 - ביוכימיה ב-2

6. 204-1-1623 - חלבונים ואנזימים – מבנה וקינטיקה.

במידה וקורס כלשהו מהרשימה נלמד במהלך התואר ראשון, הקורס יילקח בחשבון להשלמת החובות (אך לא ניתן יהיה להעביר את הנק"ז לחישוב בתואר שני: (ללא נק"ז וללא ציון). במידה ומבקשים הכרה בקורסים שנלמדו בתואר הראשון, יש למלא טופס פטור, נמצא באתר הפקולטה.

קורסים בקריאה מודרכת - בכל סמסטר יינתנו קורס אחד או שניים בקריאה מודרכת אשר יזכו סטודנטים שישתתפו בהם ב- 1 נק"ז. סטודנט יהיה רשאי לקחת קורס אחד בלבד בקריאה מודרכת במהלך לימודי התואר השני ולא בהנחית המנחה.

על כל סטודנט להירשם בארבעת הסמסטרים במשך תקופת לימודיו לסמינרים הבאים:

א. הסמינר המחלקתי בכימיה 204-2-6666 .

ב. הסמינר לתלמידי מחקר – 204-2-8023-30 (8 אופנים כל סמסטר מספר אחר)

ג. סמינר מסכם – 204-2-4689 (לסמסטר האחרון של התואר)

הסמינר המחלקתי הינו קורס ללא נקודות, אך מחויב נוכחות (עובר/נכשל). הסמינר לתלמידי מחקר מקנה נקודות (1 נ' לסמינר) רק עבור ארבעת הסמסטרים הראשונים של תוכנית הלימודים (סה"כ 4 נקודות).

ההשתתפות בכל הסמינרים הינה חובה ללא ציון (עובר/נכשל). כל סטודנט חייב להגיש הרצאה אחת במסגרת הסמינר לתלמידי מחקר, בהתאם להנחיות מרכז הסמינר. בסמסטר אחרון לתואר חובה להירשם לסמינר מסכם מספר 204-2-4689.

כמו כן על כל סטודנט להרשם לקורסים הבאים:

- א. קורס הכשרה בהוראה בסמסטר הראשון לתואר (תנאי לקבלת מינוי) מס' קורס 900-5-9001.
- ב. קורס בטיחות מקוונת מס' קורס 900-5-2002 בכל שנה.
- ג. קורס – לומדה להכרת החוק למניעת הטרדה מינית - מספר קורס – 900-5-5001 הקורס הינו חובה אונברסיטאית בסמסטר א' לתואר.

### המגמה להוראת הכימיה -

ניתן ללמוד במגמה להוראת המדעים, שמטרתה הכשרת מורי כימיה לבתי הספר התיכוניים. (דרישות קבלה מפורטות בהמשך)

### תנאי קבלה:

1. תואר בוגר (B.Sc.) בכימיה בציון ממוצע של 82 ומעלה.
2. במקרים מיוחדים תאשר ועדת לימודי מחקר קבלה בציון ממוצע בתחום 82-80.
3. זמינות של מקומות במעבדות ומשאבים לאותו סמסטר בהתחשב במספר המועמדים.

## דרישות לקבלת תואר M.Sc. בהוראת הכימיה:

התואר מיועד לסטודנטים המעוניינים בהתמחות בשטח הוראת הכימיה. תנאי קבלה - כמקובל במחלקה לכימיה. היקף הלימודים - כמקובל לתואר שני.

### מקצועות הלימוד -

- א. 2/3 מהנקודות במקצועות הקשורים לכימיה.
  - ב. 1/3 מהנקודות בשטח הוראת המדעים.
  - ג. התלמיד חייב להשתתף במשך כל לימודיו בסמינר המחלקתי לכימיה, ובסמינר להוראת המדעים (שנה אחת בלבד).
  - ד. התלמיד חייב לתת הרצאה אחת לפחות על עבודתו במסגרת הסמינר לתלמידי מחקר.
  - ה. התלמיד חייב לעבור קורס בטיחות כימית אחד בכל שנה במהלך לימודיו לתואר, בהתאם להנחיות הנמצאות במזכירות.
  - ו. התלמיד חייב לעבור קורס הכשרה בהוראה, בהתאם להנחיות הנמצאות במזכירות.
- עבודת גמר - כל תלמיד חייב לבצע מחקר בתחום הוראת הכימיה בהנחיית מנחה ולהגיש עבודת גמר כמקובל במחלקה לכימיה.

התכנית המפורטת תקבע ביעוץ אישי.

**תוכנית הלימודים המוצעת לתואר שני ע"י המחלקה לכימיה לשנת הלימודים תשע"ט: \***

**מסטר א'**

מספר המקצוע	שם המקצוע	שם המקצוע באנגלית	שם המורה	היקף ה ת מ ס	מס' נק'	ניתן בסמ' א,ב'
900-5-5001	קורס – לומדה להכרת החוק למניעת הטרדה מינית - חובה אוניברסיטאית			קורס מקוון	0.0	א,ב'
900-5-9001	הכשרה בהוראה					
900-5-2002	בטיחות מקוונת					
204-1-2248	מתרמודינמיקה סטטיסטית ועד ננו מכונות מולקולריות	From Statistical Thermodynamics to Molecular Machines	פרופ' אייל ניר	2.5 - - 2.5	2.5	א'
204-2-3801	שימוש מעשי ב- N.M.R	Practical N.M.R	ברקוביץ' ענבל	2 - - - 2	2.0	א'
204-2-4467	מבוא לביופיסיקה מולקולרית	Introduction to Molecular Biophysics	פרופ' דוד לוקצקי	2 - - - 2	2.0	
204-2-4694	מידול מבני של חלבונים: שיטות ויישומים	Computational structural modeling of protein: methods and applications	פרופ' יפעת מילר	2 2 - -	3.0	א'
204-2-4695	פרקים נבחרים בכימיה איאורגנית	Selected Chapters in Inorganic Chemistry	פרופ' דן מאירשטיין	2 - - - 2	2.0	א'
204-2-8016	סינתזה ושימושים של ננו-חומרים**	Synthesis and applications of nano structures	פרופ' מאיה בר סדן	2 - - - 2	2.0	א'
204-2-8040	מבוא לאלקטרוכימיה: מעקרונות בסיסיים ליישומים	Introduction to Electrochemistry: From Fundamentals to Applications	דר'עידן הוד	2 - - - 2	2.0	א'
204-2-8048	תקשורת במדע	Communication in Science	פרופ' סבסטיאן קוסוץ'	2 - - - 2	2.0	א'

**מסטר ב'**

מספר המקצוע	שם המקצוע	שם המקצוע באנגלית	שם המורה	היקף ה ת מ ס	מס' נק'	ניתן בסמ' א,ב'
204-2-8005	כימיה סביבתית	Industrial Chemistry	פרופ' חיים כהן	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-3032	נושאים נבחרים בביוכימיה וביופיזיקה מולקולרית	Topics in biochemistry and molecular biophysics	ד"ר ברק עקבוב	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-4301	נושאים נבחרים בכימיה ביופיזית	Selected Topics in Biophysical Chemistry	ד"ר ברק עקבוב	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-4686	כימיה ביו מימטית: מה כימאים יכולים ללמוד מהטבע	Biomimetic and bio-inspired chemistry: what chemists learn from Nature	פרופ' רז ילינק	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-8017	כימיה של פולימרים	Polymer Chemistry	דר' רוני כשר	3 - - - 3	3.0	ב'
204-2-8019	ננו חומרים, כימיה פיזיקה ויישומים של ננו חומרים	Chemistry, Physics and applications of nanostructures	דר' טאלב מוקארי	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-8041	כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת	Advanced physical organic chemistry	דר' ענת מילוא	2 - - - 2	2.0	ב'
204-2-8045	ספקטרוסקופיה מולקולרית	Molecular Spectroscopy	דר' יהושע ברבן	2 - - - 2	2.0	ב'
***204-2			פרופ' אהוד פינס	2 - - - 2	2.0	ב'

\* קורסים לתארים מתקדמים יילמדו בשפה האנגלית, במידה שירשם אליהם תלמיד שאינו דובר עברית.

\*\* הקורס הינו קורס חופף חלקית לקורס 204-2-4700 (שיטות אפיון מתקדמות למדעי הטבע) – ניתן לקחת רק אחד משני הקורסים.

**סמינרים**

מספר המקצוע	שם המקצוע	שם המקצוע באנגלית	שם המורה	היקף הסמס'ת	מס' נק'	ניתן בסמס'
204-2-6666	סמינר מחלקתי בכימיה*	Departmental Chemistry 1 Seminar	דר' ברק עקביוב דר' יהושה ברבן	1 - - -	0.0	א ב
204-2-8023-30	סמינר תלמידי מחקר		פרופ' מני שלום דר' עידן הוד	1 - -	1.0 1.0	א ב
204-2-4689	סמינר מסכם – לסמסטר האחרון של התואר				0.0	א + ב

**קורסים המתוכננים לשנת הלימודים תש"פ- תשפ"א:**

מס' נקודות	היקף ה ת מ ס	שם המורה	שם המקצוע באנגלית	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.5	- - 2.5	פרופ' אהוד פינס	Elected Chapters in Physical Chemistry	נושאים נבחרים בכימיה פיזיקלית	204-1-2246
2.0	- - - 2	פרופ' גבריאל למקוף	Introduction to chromatography	מבוא לכרומטוגרפיה	204-1-3392
3.0	- - - 3	ד"ר רוני כשר	Chemistry of Peptides and Amino Acids	כימיה של פפטידים וחומצות אמיניות	204-1-2312
3.0	-- 1 2.5	פרופ' מיכאל מיילר	Advanced Organic Synthesis	סינטזה אורגנית מתקדמת	204-1-4500
2.0	--- 2	פרופ' לאה גבר		מכונות מולקולריות: מבנה, תפקוד ובקרה	204-1-5051
2.0	-- - 2	פרופ' דן מאירשטיין	Bioinorganic Chemistry	ביוכימיה אי אורגנית	204-2-4101
2.0	--- 2	ד"ר דוד לוקצקי	Biophysics of Bimolecular Recognition: From Molecules to Networks	ביופיסיקה של הכרה ביומולקולרית: ממולקולות עד רשתות	204-2-4285
2.0	--- 2	פרופ' איירה וינשטוק	Molecular and nano-science of metal-oxygen cluster anions	היבטים מולקולריים וננוסקופיים של צברים אניונים מסוג מתכת-חמצן	204-2-4466
2.0	--- 2	פרופ' לאה גבר	Structure and Function Relationship in motor Protein activity	קשר בין מבנה ופעילות של חלבוני מנוע	204-2-4682
2.0	--- 2	פרופ' רז ילינק	Nano-biotechnology	ננו-ביוטכנולוגיה	204-2-4690
2.0	--- 2	פרופ' עמיחי ורדי	Graduate Level Quantum Mechanics	מכניקה קוונטית מתקדמת	204-2-4692
4.0	--- 4	פרופ' מאיה בר סדן	Materials characterization by advanced techniques for natural sciences	אפיון חומרים בשיטות מתקדמות למדעי הטבע *	204-2-4700
2.0	--- 2	פרופ' דורון פפו	Heterocyclic compounds	תרכובות הטרוציקליות	204-2-4702
2.0	--- 2	פרופ' דן מאירשטיין	Advanced Kinetics	קינטיקה מתקדמת	204-2-4881
2.0	--- 2	פרופ' איל ניר	Large bio-molecules: from physics mechanics and thermodynamics to biological function.	מולקולות ביולוגיות גדולות: מהפיסיקה, המכאניקה והתרמודינאמיקה אל התפקוד הביולוגי.	204-2-****
2.0	- - - 2	פרופ' מיכאל מיילר	Chemical biology	ביולגיה כימית	204-2-8037
2.0	- - - 2	פרופ' מני שלום	Semiconductors: from fundamental understanding for their properties to devices	מוליכים למחצה: מהבנה בסיסית של תכונות החומרים להתקנים	204-2-8039
2.0	- - - 2	פרופ' סבסטיאן קוסוץ'	Computational quantum chemistry	כימיה קוונטית חישובית	204-2-8043
2.0	--- 2	פרופ' טאלב מוקארי	Chemistry, physics and applications of nanostructures	ננו חומרים, כימיה פיזיקה ויישומים	204-2-8019

מס' נקודות	היקף ה ת מ ס	שם המורה	שם המקצוע באנגלית	שם המקצוע	מספר המקצוע
2.0	- - - 2	פרופ' דורון פפו	Modern Organic Synthesis	סנתזה אורגנית מודרנית	204-2-8031
2.0	- - - 2	פרופ' סבסטיאן קוסוץ'	Homogeneous Catalysis	קטליזה הומוגנית	204-2-8034
			Academic Writing for Science Graduate Students	כתיבה מדעית באנגלית	153-2-0010
2.0	- - - 2	פרופ' גונן אשכנזי	Selected Topics in Supra molecular Chemistry	נושאים נבחרים בכימיה סופרא מולקולרית	204-2-8008
2.0	- - - 2	פרופ' יונתן דובי	Electrical and Energy Transport in Molecular Junctions	הולכת חשמל ואנרגיה בצמתים מולקולריים	204-2-8010
2.0	- - - 2	פרופ' מאיה בר סדן	Interoduction to electron microscopy for natural sciences	מבוא למיקרוסקופיה אלקטרונית למדעי הטבע	204-2-8015
				עבודת מחקר	204-2-7777

\*הקורס הינו קורס חופף חלקית לקורס 204-2-8015 מבוא למיקרוסקופיה אלקטרונית למדעי הטבע-ניתן לקחת רק אחד משני הקורסים