

## **מסלול בביואינפורמטיקה במסגרת תואר שני במדעי המחשב, מדעי החיים, או רפואה**

### **מסגרת ארגונית**

התכנית משותפת לפקולטה למדעי החיים, לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעים מדויקים (ביה"ס למדעי המחשב) ומנחי הסטודנטים בתכנית, ישתייכו לפקולטות אלו. ככלל, השיוך הפקולטתי והאדמיניסטרטיבי של התלמידים ייקבע על פי שיוך המנחה הראשית (ניתן לחרוג מכלל זה על פי בקשת הסטודנט/ית ובאישור ועדת התוכנית). לתוכנית תוקם ועדה שתכיל נציג מכל אחת משלוש היחידות, ותשמש כוועדת קבלה והיגוי.

### **קבלת תלמידים:**

יתקבלו לתכנית בוגרי תוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה, או בוגרי תואר דו-חוגי בביולוגיה – מדעי המחשב באוני' תל-אביב, אשר הציון הממוצע שלהם הוא לפחות 85. מבוגרי התואר הדו-חוגי יידרשו כהשלמות שלושה מארבעת קורסי הליבה מתוכנית התואר הראשון בביואינפורמטיקה (ראו רשימה מצורפת), הקורס "מעבדה בכלים לביואינפורמטיקה", והקורס בסטטיסטיקה מתכנית התואר הראשון במסלול. **בוגרי תכניות אחרות בעלי ציון ממוצע מתאים יתקבלו על תנאי שיעמדו בקורסי השלמה שיוטלו עליהם ע"י ועדת הקבלה לתכנית, בציון ממוצע משוקלל של 85 לפחות.** קורסי ההשלמה נועדו להביא את התלמידים לידע השקול לתכנית המלאה בתוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה באוניברסיטת תל-אביב, וייקבעו תוך התחשבות בקורסים שלמדו ובכיוון המחקר שלהם.

לכל המתקבלים לתכנית (כולל בוגרי תוכנית הלימודים הדו-חוגית במדעי המחשב ובביולוגיה עם הדגש בביואינפורמטיקה) מהווה מעבר הקורס "סיבוכיות" (או קורס שקול לו במוסד אחר) בציון 80 לפחות דרישת קדם לקבלה.

תלמידים לתכנית יתקבלו על ידי ועדת התוכנית על סמך ציונים, מכתבי המלצה, ובמידת הצורך ראיון אישי. **הקבלה מותנית בהסכמת חבר/ת סגל בתחום לשמש כמנחה.** ראה להלן רשימת מנחים פוטנציאליים

### **משך הלימודים**

משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" הוא ארבעה סמסטרים ולכל היותר שישה סמסטרים. רק במקרים מיוחדים תשקול ועדת ההוראה לתואר שני לאשר חריגה מפרק זמן זה.

### **עבודת גמר**

התואר המוצע כולל הגשת עבודת גמר (תזת מוסמך), הצגתה בסמינר ובחינה בעל פה. בנוסף למנחה הראשי, מומלץ לצרף מנחה נוסף (או לפחות יועץ), כך שלתלמיד תהיה הנחייה מהיבט חישובי ומהיבט ביולוגי-רפואי גם יחד.

### **בחינת הגמר**

בחינת הגמר כוללת את נושא עבודת הגמר ונושאים בשטחים הקרובים לנושא העבודה. הבחינה תהיה בע"פ, בנוכחות המנחה ושני בוחנים נוספים. ציוני עבודת הגמר ובחינת הגמר ייקבעו ע"י המנחה ושני הבוחנים.

### **ציון סופי לתואר**

הציון הסופי לתואר "מוסמך אוניברסיטה" מורכב כדלקמן:

45%	-	משקל הציונים בקורסים ובסמינרים
40%	-	משקל ציון עבודת הגמר
15%	-	משקל ציון בחינת הגמר

## תכנית הלימודים במסלול

הלימודים יכללו קורסים, ביצוע עבודות מחקר, הגשת עבודת גמר (תזת מוסמך) בכתב, ועמידה בבחינת גמר.

הקורסים הנדרשים יורכבו מארבע חטיבות. כל חטיבה תורכב ממספר קורסים, כאשר התלמידים יידרשו ללמוד 29-33 ש"ס בסה"כ, כפוף להגבלות הבאות על מספר הנקודות מכל חטיבה:

- מחטיבה 1 (מדעי המחשב וסטטיסטיקה) יש ללמוד לפחות 6 ש"ס.
- מחטיבה 2 (מדעי החיים / רפואה) יש ללמוד לפחות 6 ש"ס.
- מחטיבה 3 (קורסים ייעודיים) יש ללמוד שלושה קורסים (9 ש"ס סה"כ) וסמינר משותף בביואינפורמטיקה (2 ש"ס).
- מחטיבה 4 (קורסים מיחידות אחרות) ניתן ללמוד לכל היותר 3 ש"ס (עד 5 ש"ס)
- לסטודנטים שלומדים עד 2 ש"ס בסמינר מחקר).

בנוסף, יוכלו הסטודנטים ללמוד עד 4 ש"ס סמינר מחקר לפי דרישת המנחה.

1. **קורסים במדעי המחשב:** לפחות 6 ש"ס, ולפחות 3 ש"ס מכל אחת משתי הקבוצות א' ו-ב'. באישור המנחה והוועדה ניתן ללמוד קורסים אחרים **מרשימת קורסי המוסמך** בביה"ס למדעי המחשב.

א. **קורסים בלמידה חישובית, כריית מידע, סטטיסטיקה ורשתות עצבים מלאכותיות:**

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
0368.4034	למידה חישובית: יסודות	3
0368.4016	זיהוי תבניות	3
0365.4240	כריית מידע	3
0368.4225	כריית מידע	3
0368.3324	רשתות עצבים מלאכותיות	3
0365.2103	תיאוריה סטטיסטית	3 + 2 ת'
0365-4133	תיאוריה סטטיסטית מתקדמת	3
0365-4423	ניתוח רב-משתני	3
0368.4149	חישוב עיצבי	3

ב. **קורסים באלגוריתמים:**

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
0368.4222	ניתוח אלגוריתמים	3
0368.4139	שיטות אלגוריתמיות	3
0368.4042	אלגוריתמי קרוב קומבינטוריים	3
0368.4211	גיאומטריה חישובית	3
0368.4226	חישוב מדעי	3
0368.4821	נושאים מתקדמים במבני נתונים	3

2. קורסים במדעי החיים / רפואה (לפחות 6 ש"ס):

יש לבחור את הקורסים במדעי החיים וברפואה המפורטים מטה, למעט קורס אחד בהיקף של עד 3 ש"ס, אותו ניתן לבחור ממכלול קורסי הבחירה בביולוגיה לשנה ג' תואר בוגר, או קורסים מתקדמים בפקולטה לרפואה לשנה ג', או מקורסי תואר מוסמך. קורס חופף לקורס שנלקח במסגרת התואר הראשון או דרישות ההשלמה, לא יוכל להילקח. באישור המנחה והוועדה ניתן ללמוד קורסים אחרים **מרשימת קורסי המוסמך או קורסי הבחירה** בפקולטה למדעי החיים או בביה"ס לרפואה.

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס
0455.3798	איתותים מולקולרים בתהליכי חלוקה התמיינות ואפופטוזיס	3
0455.3032	ביולוגיה מולקולרית של מחלות מדבקות ממקור חיידקי	2
0455.3682	גנטיקה של מיקרואורגניזמים ובקרת הביטוי הגנטי	4
0455.3008	מידול של מערכות ביולוגיות באמצעות דינמיקה לא ליניארית	4
0455.3360	הנדסה גנטית	3
0455.3034	וירולוגיה מולקולרית של נגיפים אנימליים	3
0455.3237	מבוא לנוירוביולוגיה	4
0455.3048	תקשורת בין גנומים באוקריוטים	4
0455.2688	אימונולוגיה כללית	4
0455.3806	ביוטכנולוגיה מולקולרית של ממברנות	2
0455.3024	גישות חדישות לאנליזה גנטית של אוקריוטים	2
0455.3035	גנטיקה מולקולרית של האדם	2
0421.4129	ביולוגיה מולקולרית למתקדמים: עולם הרנ"א	3
0452.3114	ביולוגיה של התא למתקדמים א	2
0452.1114	ביולוגיה של התא למתקדמים ב	2
0411.3119	גנטיקה מולקולרית וביופיסיקה של תהליכי אור בצמחים	4
0453.4009	יחסי תפקוד מבנה בחלבונים ובחומצות גרעין	4
0453.3394	מה-DNA ועד לאוכלוסיה	3
0104.2505	מבוא לפרמקולוגיה	6
0111.2701	אבולוציה של האדם	2
0117.5618	מבוא לתורת המחלות	4
0116.5299	ביולוגיה מבנית וחישובית	2
0114.6570	נושאים נבחרים בביולוגיה התפתחותית וסרטן	2
0141.2007	תנועה תוך תאית: מנגנונים מולקולריים	2
0141.2005	מוות תאים בתהליכי התפתחות	2
0116.5926	נוירוביולוגיה מולקולרית	4
0455.2665	ביוכימיה מעבדה	4
0455.2626	גנטיקה כללית – מעבדה	4
0455.3465	פרמקולוגיה לביוטכנולוגים	4

3. קורסים ייעודיים **בביואינפורמטיקה** (סמינריון משותף בביואינפורמטיקה, בהיקף 2 ש"ס + שלושה קורסים, בהיקף 9 ש"ס סה"כ):

- א. 0368.4607 – **סמינר משותף בביואינפורמטיקה** - הסמינריון יינתן **במשותף** ע"י שני מרצים, אחד ממדעי המחשב ואחד ממדעי החיים או מרפואה. במסגרתו יציגו הסטודנטים עבודות מדעיות חדשניות וידונו בהן בכיתה.
- ב. 0368.4154 - **מידול בהיקף נרחב של מטבוליזם תאי** (מדעי המחשב).
- ג. 0452.3118 - **אפליקציות ביולוגיות של הסקה בייסיאנית ונראות מירבית** (מדעי החיים).
- ד. 0368.4137 - **ניתוח ביטוי גנים, שבבי ד.נ.א ורשתות גנטיות** (מדעי המחשב).
- ה. 0368.4155 - **שיטות מתקדמות בביואינפורמטיקה מבנית ותכנון ממוחשב של תרופות** (מדעי המחשב)
- ו. 0368.4212 - **ניתוח רשתות ביולוגיות** (מדעי המחשב).

ז. **קורס ליבה** אשר לא נלקח במסגרת ההשלמות או התואר בוגר (רשימת קורסי הליבה מתוכנית התואר הראשון בביואינפורמטיקה: גנומיקה חישובית, אבולוציה מולקולרית, ביואינפורמטיקה מבנית 1, מבנה ופעילות של חלבונים ב').

4. **קורסים מיחידות אחרות** (לכל היותר 3 ש"ס. תלמידים שלומדים עד 2 נק' בסמינר מחקר יוכלו ללמוד עד 5 ש"ס מקבוצה זו):

מס' הקורס	פקולטה	שם הקורס	היקף בש"ס
1455.6569	משפטים	קניין רוחני באמנות ובהסכמים בינ"ל	2
1411.5971	משפטים	דיני פטנטים	2
0618.1041	מדעי הרוח	מבוא לפילוסופיה של המדע	2
1221.6202	ניהול	ניהול פרויקטים - סמינר	2
1242.3244	ניהול	ניהול ידע	2
1221.4110	ניהול	ניהול איכות	2
1231-2212	ניהול	התנהגות ארגונית למינהל עסקים	4
1242-2220	ניהול	עיצוב מסדי נתונים	2
0455.3399	מדעי החיים	כתיבה מונחית של הצעת מחקר או מאמר סקירה	2
0111.2206	רפואה	אתיקה רפואית- קורס חצי סמסטריאלי	1

**קורסים אלה יוכלו להילקח ע"י סטודנטים בתוכנית ללא דרישות קדם.**

## רשימת מנחים פוטנציאליים:

### הפקולטה לרפואה:

- |                                                                    |                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <a href="mailto:karena@tauex.tau.ac.il">karena@tauex.tau.ac.il</a> | 1. פרופ' קרן אברהם   |
| <a href="mailto:gilast@tauex.tau.ac.il">gilast@tauex.tau.ac.il</a> | 2. ד"ר גיל אסט       |
| <a href="mailto:ruthnu@tauex.tau.ac.il">ruthnu@tauex.tau.ac.il</a> | 3. פרופ' רות נוסינוב |
| <a href="mailto:yossish@post.tau.ac.il">yossish@post.tau.ac.il</a> | 4. פרופ' יוסי שילה   |

### הפקולטה למדעי החיים:

- |                                                                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <a href="mailto:nirb@tauex.tau.ac.il">nirb@tauex.tau.ac.il</a>     | 1. ד"ר ניר בן-טל      |
| <a href="mailto:dannyc@tauex.tau.ac.il">dannyc@tauex.tau.ac.il</a> | 2. ד"ר דני חיימוביץ   |
| <a href="mailto:talp@tauex.tau.ac.il">talp@tauex.tau.ac.il</a>     | 3. ד"ר טל פופקו       |
| <a href="mailto:martin@post.tau.ac.il">martin@post.tau.ac.il</a>   | 4. פרופ' מרטין קופייק |

### ביה"ס למדעי המחשב:

- |                                                                      |                       |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <a href="mailto:danha@tauex.tau.ac.il">danha@tauex.tau.ac.il</a>     | 1. פרופ' דן הלפרין    |
| <a href="mailto:wolfson@tauex.tau.ac.il">wolfson@tauex.tau.ac.il</a> | 2. פרופ' חיים וולפסון |
| <a href="mailto:ruppin1@tauex.tau.ac.il">ruppin1@tauex.tau.ac.il</a> | 3. פרופ' איתן רופין   |
| <a href="mailto:bchor@tauex.tau.ac.il">bchor@tauex.tau.ac.il</a>     | 4. פרופ' בני שור      |
| <a href="mailto:shamir@cs.tau.ac.il">shamir@cs.tau.ac.il</a>         | 5. פרופ' רון שמיר     |
| <a href="mailto:roded@post.tau.ac.il">roded@post.tau.ac.il</a>       | 6. ד"ר רודד שרן       |

סטודנט יכול לבחור גם כל מנחה אחר מהיחידה בה ירשם למוסמך, באישור ועדת התכנית.