

**שם הקורס: מבוא לביואינפורמטיקה**

**מספר קורס: 236523**

**מרצה אחראי: ד"ר דביר ארן**

**אתר הקורס: <https://webcourse.cs.technion.ac.il/236523>**

**קרדיט: 2.5 נקודות**

**דרישות קדם:** מבוא למדעי המחשב (או קורס תכנות), קורס בסיס ביולוגיה

**סילבוס:** בקורס נעסוק ביסודות אלגוריתמיים, סטטיסטיים ומעולם למידת המכונה המשמשים להבנת הגנום האנושי, האפיגנום, האבולוציה ומנגנוני מחלות. בכל שיעור תתואר בעיה מתחום הביואינפורמטיקה, כולל הרקע הביולוגי שלה, ויוצגו עקרונות חישוביים לפתרון הבעיות. היישומים הביולוגיים בהם נעסוק יכללו: ניתוח רצף גנטי, ניתוח ביטוי גנים, רגולציה גנומית ואפיגנומית, וריאציה ואסוציאציות גנטיות, מיפוי מחלות, גנטיקה של אוכלוסיות, גנומיקה של סרטן וגנומיקה של תאים בודדים. נלמד גם ליישם את העקרונות בעזרת כלים ובסיסי נתונים מרכזיים מעולם הביואינפורמטיקה. במהלך הקורס ינתנו ארבעה תרגילי בית ובסוף הקורס התלמידים יבצעו פרויקט מחקרי ויצגו אותו.

#### **תוצאות למידה:**

- התלמידים יוכלו להסביר עקרונות מרכזיים מעולם מדעי החיים.
- התלמידים יוכלו להסביר ולהדגים אלגוריתמים וכלים סטטיסטיים מרכזיים הנמצאים בשימוש לפתרון בעיות בביואינפורמטיקה.
- התלמידים יוכלו לנתח סוגים שונים של מידע ביולוגי בעזרת כלים חישוביים.
- התלמידים יוכלו לתכנן ולבצע פרויקט מחקרי (קטן היקף) תוך שימוש במאגרי מידע ביולוגיים וכלים חישוביים.

#### **נושאי הקורס:**

- מבוא לביולוגיה וביואינפורמטיקה.
- עימוד רצפים ביולוגיים - אלגוריתמים דינמיים, אלגוריתמים לינאריים ופונקציות גיבוב.
- אנליזה של ביטוי גנים - אלגוריתמי איגום, מבחנים סטטיסטיים להפרדה בין קבוצות, דה-קונבולוציה.
- רגולציה של הגנום ואפיגנום – טרנספורמצית Burrows-Wheeler, Peak calling, אלגוריתמי למידה מכונה.
- וריאציה גנטית וגנטיקה של אוכלוסיות – מבחנים סטטיסטיים, הורדת מימדים, אלגוריתמים לזיהוי מבנה אוכלוסיות.
- מיפוי מחלות – מחקרי אסוציאציות, מחקרי אסוציאציות רבי מימדים (polygenic risk scores)

- נושאים מתקדמים משתנים: גנומיקה של סרטן, גנומיקה של התא הבודד, אנליזה של מידע קליני.

- תכנות ב-R וספריות שימושיות.

- מאגרי מידע מרכזיים למחקר גנומי.

### **מטלות וציונים**

ארבעה תרגילי בית במהלך הסמסטר (כל תרגיל 10% מהציון הסופי).

- התרגילים ישימו דגש על שימוש בכלים המממשים את השיטות והאלגוריתמים שנלמדו.

- התרגילים יבוצעו בזוגות.

- יש להגיש את כל התרגילים.

פרויקט סוף (55% מהציון הסופי).

- התלמידים יחוו עיצוב, מימוש והצגה של פרויקט מחקרי קטן היקף, שבו ישתמשו במאגרי מידע

ציבוריים ובכלים שנלמדו במהלך הקורס.

- פרויקט הסיום יבוצע בזוגות.

- הפרויקט יכיל הצעת מחקר שתכתב ותוצג על ידי הסטודנטים.

בוחר אמצע (5% מהציון הסופי)