

**שם הקורס:** תכנות מערכות 2  
**שם הפקולטה:** בית-הספר למדעי המחשב  
**שם המחלקה:** מדעי המחשב  
**מספר הקורס:** 2-7023010

**מרצה:** אלינה אופלינסקי, מור בסן.  
**מתרגל אחראי:** בנימין סאלדמן.  
**מתכונת הקורס:** הרצאה, תרגול, מעבדה.

**שנת לימודים:** ה'תשפ"ד      **סמסטר:** ב      **היקף שעות:** 3+1+1      **נקודות זכות:** 4

**אתר הקורס באינטרנט:** <https://github.com/cpp-at-ariel/cpp-5784>

**א. מטרת הקורס:** לאמן אתכם בתיכנות בשפה קשה ומסובכת במיוחד - שפת C++. שפה הכוללת פרדיגמות שונות - תיכנות פרוצדורלי, מונחה-עצמים ופונקציונלי. שפה הדורשת ניהול ידני של משאבי הזיכרון.

**ב. תוכן הקורס:** הקורס יתייחס לשפת C++ עד תקן 17 והתחלה של תקן 20. מטרה נוספת היא לאמן אתכם בכישורים כלליים החיוניים לכל מתכנת, כגון: עבודה בסביבות לינוקס (Linux), כולל סקריפטים (bash), גיט (git), הצגת קוד, עמידה בלוחות זמנים, והתמודדות עם תקלות ושינויים לא צפויים.

### **מהלך השיעורים:**

ישנם מפגשים משלושה סוגים:

1. הרצאה – 3 שעות בשבוע. מיועדת ללימוד החומר.
2. תרגול – שעה אחת בשבוע. מיועד לחזרה על החומר.
3. מעבדה – שעה אחת בשבוע. מיועדת להצגת פתרונות למטלות.

**יש חובת נוכחות ב-50% מהמעבדות.**

## תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים:

מטלה	תירגול	הרצאה	
מטלה 1: מחלקות ועצמים.	מחלקות, בניה והריסה;	הכרות, הבדלים בין ++c לבין c ו-Java. העמסה, חריגות.	1
	הרכבות, רפרנסים וקבועים.	מחלקות ועצמים, בניה ופירוק.	2
מטלה 2: מחלקות ועצמים; העמסת אופרטורים.	העמסת אופרטורים.	הרכבת מחלקות. רשימת אתחול. רפרנסים לעומת פוינטרים. מתודות קבועות, const, mutable.	3
	העתקה והמרה. תחילת מעבדות.	Friend, העמסת אופרטורים.	4
מטלה 3: ירושה, GUI.	ירוושה ורשימת אתחול;	העתקה עמוקה, בנאי מעתיק ואופרטור העתקה, בנאי ממיר ואופרטור המרה.	5
	ירוושה וירטואלית;	ירוושה רגילה וירוושה וירטואלית.	6
	תבניות ופונקטורים;	תבניות (templates) ואיטרטורים.	7
מטלה 4: תבניות, איטרטורים, ספריה תקנית, GUI.	מיכלים ואיטרטורים בספריה התקנית;	תיכנות בתבניות, פונקטורים וביטויי למדא.	8
	אלגוריתמים בספריה התקנית;	הספריה התקנית – מיכלים, איטרטורים.	9
	סקריפטים ב-bash: תנאים, לולאות.	הספריה התקנית – אלגוריתמים. פוינטרים חכמים. נושאים נוספים בהתאם לזמן שיישאר.	10
	מעבדות השלמה – 3 שעות לכל קבוצה		11

שימו לב: יש נושאים שתידרשו ללמוד לבד לצורך פתרון המטלות, בפרט: GUI.

## ג. חובות הקורס:

**דרישות קדם:** תיכנות מערכות 1, תיכנות מונחה עצמים, מבני נתונים 1/1מ, אלגוריתמים 1/1מ. בנוסף: המטלות יוגשו בגיטהאב ויבדקו בסביבת לינוקס, ולכן דרוש ידע בסיסי ב-git ובלינוקס.

## חובות / דרישות / מטלות:

- מתוכננות 4 מטלות. ההגשה אישית. חובה להגיש את כל המטלות. עומס עבודה צפוי: כ-10 שעות בשבוע.
- מותר להתייעץ לגבי המטלות, אולם **חובה לדווח על כל קבלת עזרה**, בהתאם ל**תקנון יושר של המחלקה למדעי המחשב**.
- המטלות ייבדקו בשעות המעבדה. כל סטודנט יציג שתי מטלות: מטלה אחת מבין 1,2 ומטלה אחת מבין 3,4.
- יש לכתוב קוד ברמה גבוהה. אתם תיבחנו לא רק על כך שהקוד רץ נכון, אלא גם על יעילות המימוש, בדיקות מקיפות, וכתובת קוד נכון וקריא.
- **חובה להגיע לפחות ל-5 שעות מעבדה (מתוך 10) במהלך הסמסטר – גם אם אתם לא מציגים. הנוכחות בזום עם מצלמות פתוחות.** סטודנטים שלא יכולים להגיע מסיבות מוצדקות (כגון מילואים לתקופה ארוכה, חופשת לידה וכד'), צריכים לשלוח אישור בכתב למתרגל ולקבל אישור מראש.
- המתרגל יבחר סטודנטים מבין הרשומים למעבדה, ויבקש מהם להציג מטלה כלשהי שתיבחר באקראי, מבין המטלות שזמן הגשתן עבר; כל סטודנט צריך להיות מוכן להציג כל מטלה שהגיש, בכל זמן שיתבקש.
- המתרגל במעבדה רשאי, בנוסף לשאלות על המטלה עצמה, לשאול גם שאלות כלליות על החומר הנלמד בקורס, הקשור למטלה.
- לא ניתן לבצע מעבר \ החלפה בין מתרגלים ומעבדות במהלך הסמסטר, מכל סיבה שהיא.
- לא יפתחו מעבדות ומועדים נוספים להגנות על המטלות. באחריות הסטודנטיות בלבד, לדאוג ולהיערך מראש למול המתרגלות, כך שיבוצעו הגנות עד סוף הסמסטר.
- חובה לעקוב אחר ההודעות בפורום הקורס במוודל. כל שאלה כללית בנושא חומר הקורס, נהלי הקורס או המטלות יש לשלוח בפורום, כך שנוכל לענות לכולם יחד (מומלץ לבדוק בפורום אם כבר ענו לשאלה שלכם).

## מרכיבי הציון הסופי: הציון הוא מספרי.

- הצגה מוצלחת של מטלה בשעת המעבדה מזכה בעד 20 נקודות, לפי הפירוט הבא:
  - הרצה נכונה – 4 נקודות;
  - הבנת הקוד ושינויו בהתאם לדרישת המתרגל – 4 נקודות;
  - בדיקות-יחידה אוטומטיות (doctest) – 4 נקודות;
  - קוד נכון יעיל נקי ומתועד היטב – 4 נקודות;
  - הבנת חומר הלימוד הקשור למטלה – 4 נקודות.
- השתתפות פעילה במעבדות (הכוללת תשובות לשאלות המתרגל/ת במעבדה) מזכה בעד 10 נקודות (2 נקודות לכל מעבדה), בהתאם לשיקול דעת המתרגל/ת.

- הבחינה הסופית מזכה ב-50 נקודות – בסה"כ 100.
- כדי לעבור את הקורס, יש לקבל לפחות 30 מתוך 50 נקודות בבחינה. במצב זה, הציון הסופי הוא סכום של ציון המטלות וציון הבחינה.
- סטודנטים שקיבלו פחות מ-30 בבחינה, ציונם הסופי יהיה ציון הבחינה בלבד, ללא המטלות.
- מתווה מיוחד למשרתי מילואים יפורסם בהמשך הסמסטר.

ד. ביבליוגרפיה:

0. A Tour of C++ (2nd Edition) by Bjarne Stroustrup,  
<https://www.amazon.com/Tour-2nd-Depth-Bjarne-Stroustrup/dp/0134997832>

1. C++17 STL Cookbook: Discover the latest enhancements to functional programming and lambda expressions. by Jacek Galowicz. Paperback, June 28, 2017. <http://a.co/7q4yXwY>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

*ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central*

2. Mastering the C++17 STL: Make full use of the standard library components in C++17 Paperback, September 28, 2017. <http://a.co/86BmYbN>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

*ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central*

3. Clean C++: Sustainable Software Development Patterns and Best Practices with C++ 17.

by Stephan Roth. Paperback, September 29, 2017. <http://a.co/8cSZ8Mw>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

*ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר Springer*

4. Beginning C++ Game Programming. by John Horton. Paperback, October 07, 2016.

by John Horton <http://a.co/5qOAcPd>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

*ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central*

5. Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 1st Edition. by Scott Meyers. <http://a.co/dicb7nV>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

*ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central*

חומר עזר ברשת:

1. <https://stackoverflow.com/questions/tagged/c%2b%2b>

2. <https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/tagged/c%2b%2b>
3. <http://en.cppreference.com/w/>
4. <http://www.cplusplus.com/>
5. <http://isocpp.org/>