

**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. **הנוכחות במעבדות חובה.**

**תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים:**

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

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 1/1, אלגוריתמים 1/1. 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.
- 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 לכל 10 שעות המעבדה במהלך הסמסטר – גם אם אתם לא מציגים.** סטודנטים שלא יכולים להגיע מסיבות מוצדקות (כגון מילואים), 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.

#### **מרכיבי הציון הסופי: הציון הוא מספרי.**

- הצגה מוצלחת של מטלה בשעת המעבדה מזכה בעד 20 נקודות.
- השתתפות פעילה במעבדות (הכוללת תשובות לשאלות המתרגל/ת במעבדה) מזכה בעד 10 נקודות.
- 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.

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/>