אוניברסיטת אריאל, המחלקה למדעי המחשב  
קורס: **תיכנות מערכות ב**, מספר: **2-7023010**מרצה אחראי: ד"ר אראל סגל-הלוי  
מרצים בפועל: מור בסן, קרן ניבש.  
שנת לימודים: ה’תשפ"ג; סמסטר: ב

אתר הקורס: <https://github.com/erelsgl-at-ariel/cpp-5783>

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. הקורס יתייחס לשפת ++C עד תקן** 17והתחלה 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.**

**תוצרי למידה:** לאחר שתסיימו את הקורס בהצלחה, תוכלו:

1. לתכנת מערכות תוכנה מורכבות בשפת ++C.
2. לכתוב בדיקות-יחידה מקיפות בעזרת מערכת doctest.
3. לכתוב קבצי בניה (Makefile) וסקריפטים בשפת bash על מערכת לינוקס.
4. להציג ולהסביר תוכניות שכתבתם בפני אנשים אחרים.

דרישות קדם**:**

* **תיכנות מערכות א;**
* **תיכנות מונחה עצמים;**
* **מבני נתונים 1 / 1מ;**
* **אלגוריתמים 1 / 1מ.**

**בנוסף: המטלות יוגשו בגיטהאב וייבדקו בסביבת לינוקס, ולכן דרוש ידע בסיסי ב-git ובלינוקס.**

**מפגשי הקורס:**

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.

המפגשים יתקיימו בזום ויוקלטו לענן.

**המטלות והרכב הציון:** מתוכננות 6 מטלות, כל מטלה תתחלק ל-2 הגשות, בסה"כ 12 הגשות. ההגשה אישית. חובה להגיש את כל המטלות. עומס עבודה צפוי: כ-10 שעות בשבוע.

* לכל מטלה יש להגיש קוד לבדיקה אוטומטית. מעבר הבדיקה מזכה בנקודה – סה"כ **12** נקודות.
* בנוסף, יש להגיע לשעת המעבדה שלוש פעמים (פעם אחת בכל ארבעה שבועות), ולהציג פתרון למטלה שתיבחר ע"י המתרגל/ת במעבדה, מבין המטלות שתאריך הגשתן עבר. כל הצגה מוצלחת מזכה בעד עשר נקודות (שלוש על בדיקות + שבע על מימוש); סה"כ **30** נקודות.
* בבחינה הסופית אפשר לצבור **58** נקודות נוספות.
* כדי לעבור את הקורס, יש לקבל לפחות **35** מתוך **58** נקודות בבחינה. במצב זה, הציון הסופי הוא סכום של ציון המטלות וציון הבחינה.
* סטודנטים שקיבלו פחות מ-35 בבחינה, ציונם הסופי יהיה **ציון הבחינה בלבד**.

**שימו לב**: חובה לפתור ולהגיש את כל המטלות באופן עצמאי – לא רק את המטלות שאתם מציגים.

**אפשרות לשינוי הרכב הציון:** אם מסיבה כלשהי (כגון: מגיפה) לא תהיה אפשרות לקיים בחינה סופית בקמפוס, ייתכן שהרכב הציון בקורס ישתנה ויתבסס על מטלות בלבד. במקרה זה, ייתכן שתקבלו הזדמנות להיבחן על מטלות נוספות מבין המטלות שהגשתם. גם מסיבה זו, **יש להקפיד לפתור את כל המטלות בזמן ובאופן עצמאי**, ולא רק את המטלות שאתם מציגים במעבדה.

## נושאי הקורס בחלוקה לשבועות

ייתכנו שינויים בהתאם לקצב ההתקדמות בשיעורים ובתירגולים.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **הרצאה** | **תירגול** |
| **1** | **הכרות, הבדלים בין c++ לבין c ו-Java.**  **העמסה, חריגות.** | עבודה בסביבת לינוקס - פקודות בסיסיות, גיט, קומפילציה. שלבי קומפילציה. |
| **2** | **מחלקות ועצמים, בניה ופירוק.** | כלים מתקדמים לעבודה בלינוקס:  valgrind, make/cmake  סקריפטים ב-bash. |
| **3** | **הרכבת מחלקות. רשימת אתחול.**  **רפרנסים לעומת פוינטרים.**  מתודות קבועות, const, mutable. | מחלקות, בניה והריסה;  הצגת מטלה 1. |
| **4** | Friend,  **העמסת אופרטורים.** | הרכבות, רפרנסים וקבועים;  הצגת מטלה 2. |
| **5** | העתקה עמוקה, בנאי מעתיק ואופרטור העתקה, **בנאי ממיר ואופרטור המרה.** | העמסת אופרטורים;  הצגת מטלה 3. |
| **6** | **ירושה רגילה וירושה וירטואלית.** | העתקה והמרה;  הצגת מטלה 4. |
| **7** | **המרות סוגים (cast) ומידע על סוגים בזמן ריצה (rtti).** | ירושה ורשימת אתחול;  הצגת מטלה 5. |
| **8** | **תבניות (templates) ואיטרטורים.** | ירושה וירטואלית;  הצגת מטלה 6. |
| **9** | **תיכנות בתבניות, פונקטורים וביטויי למדא.** | המרות סוגים;  הצגת מטלה 7. |
| **10** | הספריה התקנית - מיכלים ואיטרטורים. | תבניות ופונקטורים;  הצגת מטלה 8. |
| **11** | הספריה התקנית - אלגוריתמים. | מיכלים ואיטרטורים בספריה התקנית;  הצגת מטלה 9. |
| **12** | נושאים מתקדמים בהתאם לזמן שיישאר:  (א) ריבוי תהליכים; (ב) פוינטרים חכמים; | אלגוריתמים בספריה התקנית;  הצגת מטלה 10. |
| **13** | השלמות וחזרות. | השלמות וחזרות. |

## 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/**

## ספרים להרחבה והעשרה

# 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***](https://ebookcentral.proquest.com/lib/ariel-ebooks/detail.action?docID=4891267)

***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**](http://a.co/86BmYbN)

***לצפייה בספר אלקטרוני לחץ*** [***כאן***](https://ebookcentral.proquest.com/lib/ariel-ebooks/detail.action?docID=5064688)

***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**](http://a.co/8cSZ8Mw)

***לצפייה בספר אלקטרוני לחץ*** [***כאן***](https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4842-2793-0)

***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**](http://a.co/5qOAcPd)

***לצפייה בספר אלקטרוני לחץ*** [***כאן***](https://ebookcentral.proquest.com/lib/ariel-ebooks/detail.action?docID=4722699)

***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***](https://ebookcentral.proquest.com/lib/ariel-ebooks/detail.action?docID=1839836)

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