

# ביה"ס למדעי המחשב:

## התמחויות שנה ג'

### תוכן

2.....	התמחות למידה חישובית
4.....	התמחות "מדע הנתונים – Data Science"
5.....	התמחות באבטחה בסייבר
6.....	התמחות במערכות הפעלה ניידות
7.....	התמחות בנושאים מתקדמים ב- Kernel Linux
8 .....	התמחות עיבוד שפה טבעית
9.....	התמחות מנהל עסקים

## התמחות למידה חישובית

רכז ההתמחות: ד"ר משה בוטמן, moshe.butman@gmail.com

לינק לסרטון: <http://youtu.be/IevUvzdee8I>

למידה חישובית הינה תחום במדעי המחשב העוסק בפיתוח אלגוריתמים המיועדים לאפשר למחשב "ללמוד מתוך דוגמאות" ובכך לייצר רמה מסוימת של בינה מלאכותית. נושא מרכזי בתחום הינו יכולת המחשב לחזות ולסווג נתונים חדשים. (למשל שמחשב "יבין" מה יש בתמונה)

בתחום זה חלה התפתחות מואצת בעשור האחרון ובפרט ב-5 השנים האחרונות עם התפתחות תחום ה"למידה העמוקה" (deep learning) הן באקדמיה והן בתעשייה: ניתן למנות בין היתר יישומי ראייה ממוחשבת, מערכות זיהוי דיבור, ניתוח אוטומטי של טקסטים ויישומים רפואיים. נושא נוסף הינו היכולת לחקור ולנתח כמויות גדולות של מידע ע"מ שניתן יהיה לזהות באופן אוטומטי דפוסים מסויימים.

במסגרת קורס הבסיס הסטודנט לומד בעיקר את התאוריה של אלגוריתמי למידה חישובית ונחשף לשימושים מודרניים ומעשיים של שיטות וגישות שונות בלמידה חישובית. מטרת ההתמחות הינה לחשוף את הסטודנט הן באופן תיאורטי והן באופן מעשי להתפתחות המואצת בתחום.

נתמקד במהלך ההתמחות בעיקר בתחומי הלמידה העמוקה ליישומים בתמונה. נעמיק בידע התיאורטי ונקיים שיעורי מעבדה בהן נכיר ספריות תכנה מתקדמות ביותר לעוסקים בתחום ונכיר אלגוריתמים שפורסמו בשנים האחרונות.

**הערה: הבוחרים בהתמחות זו לא יוכלו להירשם לקורס בחירה "למידה עמוקה" עקב תכנים דומים.**



## התמחות "מדע הנתונים – Data Science"

רכז ההתמחות: ד"ר שי הורוביץ, [horovitz@colman.ac.il](mailto:horovitz@colman.ac.il)

לינק לסרטון: <https://youtu.be/Ih6XN8rENjk>

Data Science הוא תחום העוסק בהפקת משמעויות מנתונים גולמיים, המסייעות בקבלת החלטות עסקיות. התחום צבר תאוצה בשנים האחרונות, כהמשך ישיר לרעיונות ולכלים מתחומי ה Machine Learning וה- Big Data.

בעיות טיפוסיות בתחום: לדוגמא - בתחום הפיננסי, נרצה לקבל החלטות לגבי קניה או מכירה של מניות או אופציות בהתאם לנתונים שנצברו עד כה על התנהגות המניה. כמו כן נרצה לאתר את הלקוח הבא העומד לנטוש את השירות שלנו, רגע לפני ולהציע לו הצעה אטרקטיבית. נרצה גם לפרסם בצורה ממוקדת אם נוכל להבין מה מאפיין את כל אחד מהלקוחות, מה ניתן להציע לו בהתאם לאופיין ההתנהגות שלו בתקופה האחרונה. נוכל לספק המלצות ללקוחות שרכשו מוצר זה עתה, על בסיס נתוני העבר של לקוחות בעלי דפוס התנהגות דומה. לפעמים מעניין אותנו לדעת כיצד ניתן לחלק את קהל הלקוחות שלנו למספר קבוצות בעלות תכונות דומות, ואף נרצה לזהות הונאות במערכת הסליקה של כרטיסי האשראי.

במהלך ההתמחות תקבלו את הכלים, השיטות והאלגוריתמים השונים אשר נועדו לפתור בעיות מסוג זה ואחרות. נלמד ונתרגל על הכלים המובילים בתחום, ובשונה מהשנה שעברה – נתמקד בכלים פופולאריים שהם Open Source, על דוגמאות ונתונים שונים ומגוונים מהתעשייה.

תהליך העבודה שנכיר בהתמחות מתחיל באיסוף הנתונים, ניקוי מרעשים, ניהול ושליפה יעילה במערכות Big Data, ניתוח באמצעות שיטות למידה מתקדמות, עיבוד וויזואליזציה המאפשרת למצות את המשמעויות מהנתונים שניתחנו.

בסמסטר הראשון נתמקד בהקניית הכלים והשיטות לעבודה בתחום, כולל תרגול ובניה של פרויקט בתחום, ובסמסטר השני נסקור עבודות מתקדמות בתחום בפורמט סמינריון.

## **התמחות באבטחה בסייבר**

רכז ההתמחות: ד"ר נתנאל גלרנטר, nethanel.gelernter@gmail.com

לינק לסרטון: <https://youtu.be/bugs5681gNo>

בסרטון זה תוכלו למצוא סקירה על המגמה ומדוע כדאי להגיע אליה. השנה, חלק מהנושאים שנלמדו בקורס תורגלו לא רק באתגרי האקינג, אלא גם על אתרים אמיתיים. הסטודנטים בקורס מימשו התקפות על אתרים רבים, כולל השתלטות על חשבונות שלהם. לאור ההצלחה, נמשיך לעשות זאת גם בשנה הבאה. באופן כללי, הקורס מתמקד בפאן ההתקפי, המעניין והמהנה יותר, כך שבכל יחידה הנושא מוטמע באמצעות ביצוע התקפה. גם קורס הסמינריון עבר שדרוג, ומעבר להרצאות על מאמרים אקדמיים הוא צפוי לכלול סקירות רלוונטיות ומעבדות מעניינות על נושאים מתקדמים (השנה היו מעבדות על תקיפת מערכות תשתית, ניצול חולשות ו penetration-testing). (ההידע שתרכשו במגמה הינו חשוב ושימושי ויהווה יתרון עבורכם גם אם אתם לא מתכוונים לעבוד בתחום אבטחת המידע.

## התמחות במערכות הפעלה ניידות

רכז ההתמחות: ד"ר אליאב מנשה eliav.menachi@gmail.com

לינק לסרטון: <https://youtu.be/ll8SwWpYd94>

התמחות זו עוסקת במערכות הפעלה למכשירים ניידים ובתהליך פיתוח יישומים במערכות אלו. ההתמחות הינה התמחות מעשית אשר בה יכירו הסטודנטים את המרכיבים השונים במערכות אלו, את היכולות והמגבלות ואת אופן פעולתן של מערכות הפעלה ניידות וטלפונים חכמים בפרט. ההתמחות כוללת השתתפות בקורס מערכות הפעלה ניידות ובסמינריון.

בקורס מערכות הפעלה ניידות יכירו הסטודנטים את סביבת פיתוח יישומים במערכות ניידות תוך התנסות במערכת ההפעלה iOS ופיתוח יישומים עבור אייפון וכן הקרות עם מערכת ההפעלה Android. הקורס עוסק בהכרת השיקולים בתכנון ועיצוב אפליקציות למכשירים ניידים, הכרת תהליך הפיתוח, לימוד שפת Objective C, הכרת סביבת הפיתוח X-Code וכן את סביבת הפיתוח האופיינית ליישומים כגון משחקים, כלי ניווט, ורשתות חברתיות. הקורס משלב מטלות תכנות ופרויקט יישומי מסכם.

הסמינריון עוסק בנושאים מתקדמים במערכות הפעלה ניידות, בסמינריון הסטודנטים לומדים נושא מתחום מערכות הפעלה הניידות ( ios, android, win mobile ... ) ומציגים אותו בפני הכיתה.

## **התמחות בנושאים מתקדמים ב- Kernel Linux**

רכז ההתמחות: ד"ר זידנברג נצר nzaidenberg@me.com

לינק לסרטון: [https://youtu.be/AAx1yte\\_LjM](https://youtu.be/AAx1yte_LjM)

ההתמחות בתשתיות ובלינוקס מיועדת לתלמידים שמעוניינים לעסוק בתחומי תשתיות (חברות כמו , CISCO , REDHAT , DELL , IBM , EMC וכו) בתחומי לינוקס ומערכות יוניקס אחרות, וירטואליזציה (למשל , VMWARE , ORACLE , REDHAT) במערכות מחשב משובצות, ריאקטיביות או מערכות זמן אמת.

בהתמחות נפתח בעיקר בC (במיוחד בסמינר נעשה קצת עבודה, בקריאת קוד, באסמבלר X86 ואסמבלר ARM, בעיקר בקריאת קוד בסביבות האלה למשל תהליך ה boot או תמיכה בוירטואליזציה), בסביבת OOAD.

נכיר את החלטות העיצוב והתכנון בקרנל. וכיצד נבנה קוד באחד מפרויקטי הפיתוח בכלל והפיתוח המבוזר בפרט הגדולים ביותר.

בהתמחות שני קורסים.

בסמסטר א - נלמד פיתוח דריברים בסביבת קרנל לינוקס.

נלמד על מתודולגיות פיתוח דריברים וכתובת קוד בקרנל. ההבדל בין שיתוף מידע בין סביבת משתמש וסביבת קרנל. נכיר את סביבת הפיתוח. נעילות, Spin locks, read write locks, Wait queues) נכיר קצת עקרונות של חומרה

ופסיקות, טיפול בפסיקות. מבנה וטיפול ב קבצי ELF, כתיבת קוד דריברים  
ביוזר ספייס, מימוש קריאות מערכת ועוד.  
הקורס מלמד מיומנויות הדרישות למפתחי תשתיות לינוקס בחברות רבות.  
נלמד בעקיפין על בחירות שנעשו בלינוקס ונעשו אחרת במערכות הפעלה אחרות  
למשל OS X או VxWorks.  
נכיר את יתרונות וחסרונות כל גישה.  
בסמסטר ב - נלמד סמינר בלינוקס.

במסגרת הסמינר נתבונן במימוש של חלקים מהקרנל של לינוקס למשל  
Block layer, scheduler, swapper, elevator, virtio and lguest, /boot  
and more

נלמד על החלטות התכנון שנעשו בחלקים אלה. נכיר את הקוד (דרך lxr)  
ומאמרים מדעים (למשל מ OSDI או מ FAST) שחיברו הארכיטקטים של  
לינוקס ועמצאותם נכיר את החלטות התכנון שלהם.

טיפ למעוניינים : אתם מוזמנים לבדוק טבלאות שכר של מפתחים בישראל  
ובעולם.  
מפתחי קרנל, כמעט בכל שלב מקצועי וכמעט בכל מקום בעולם הם בעלי השכר  
הגבוה ביותר בהשוואה לעמיתיהם בעלי התמחויות אחרות.



## התמחות עיבוד שפה טבעית

רכז ההתמחות: ד"ר בר כפיר, [kfirb@colman.ac.il](mailto:kfirb@colman.ac.il)

לינק לסרטון: <https://www.youtube.com/watch?v=HJtcFGHvLOs>

שפה טבעית היא כל אחת מהשפות המדוברות ונכתבות על ידי בני אדם, למשל עברית, אנגלית וערבית. ישנם יישומים רבים העושים שימוש בטכנולוגיות שמטרתן ניתוח והבנת משמעויות מתוך טקסט חופשי. למשל, תרגום אוטומטי, כמו זה של Google Translate המסוגל לתרגם משפה אחת לאחרת תוכן מורכב תוך שמירה על איכות השפה. איכות התרגום האוטומטי תלויה בעיקר על יכולת ההבנה של מילים הנתונות בתוך הקשרים שונים. יישום נוסף הוא עוזר אישי, כמו Siri של Apple, המאפשר למשתמש ממשק קולי בשפה חופשית, המספק כלי לביצוע פעולות יומיומיות. גם כאן, יכולת הניתוח וההבנה של השפה הוא המאפיין העיקרי של הטכנולוגיה.

במהלך ההתמחות, נציג את הבעיות החישוביות הבסיסיות בהבנת שפות טבעיות, וכמו כן אלגוריתמים שונים להתמודדות עם בעיות אלה. הנושאים בהם נעסוק רלוונטים ליישומים כמו חיפוש טקסטואלי, קטלוג מסמכים, תרגום אוטומטי, איתור שמות ותיוג, ועוד. נציג רמות שונות לעיבוד שפות טבעיות וביניהם ניתוח מורפולוגי, תחבירי וסמנטי. במהלך ההתמחות הסטודנטים ידרשו לכתוב תכניות תוך שימוש בידע מוקדם מקורסי התוכנה הבסיסיים והמתקדמים. הטכנולוגיה המרכזית שתעמוד בבסיס כל האלגוריתמים שנעסוק בהם, היא למידה חישובית ולמידה עמוקה. תחת קטגוריה זו, נלמד להשתמש ברשתות נוירונים רלוונטיות כגון RNN, LSTM לבניית מודלים על בסיס מידע קיים (Data Driven approach). עיבוד שפה טבעית הינו אחד מתחומי הבינה המלאכותית (AI).

המקובלים כיום, והוא צובר תאוצה בשנים האחרונות. לכן במהלך ההתמחות נעסוק בטכנולוגיות מתקדמות מחזית המחקר והפיתוח.

### **למי מיועדת ההתמחות?**

- לכל מי שאוהב/אוהבת שפות (שבני אדם מדברים, לא בהכרח שפות תוכנה) וכיצד ניתן להבין שפות בצורה אוטומטית

- לכל מי שאוהב בינה מלאכותית ובניית אלגוריתמים על בסיס מידע קיים

- לכל מי שרוצה ללמוד על טכנולוגיה משנה מציאות המבוססת על אלגוריתמי AI מתקדמים

## התמחות מנהל עסקים

לצד הבסיס האקדמי מסלול זה מקנה גם ידע בסיסי בתחום הניהול. מסלול זה מיועד בעיקר לסטודנטים המכהנים כבר או שואפים לכהן בתפקידי ניהול בחברות הייטק ובארגונים אזרחיים או צבאיים העוסקים בפיתוח מוצרי תוכנה. כמו כן היא מיועדת לסטודנטים המעוניינים להרחיב את ידיעותיהם גם בתחום הניהול. בכפוף להחלטות בית הספר למינהל עסקים במסלול האקדמי של המכללה למינהל, לסטודנטים במסלול זה קיימת האפשרות להשתלב שם בלימודי תואר שני במינהל עסקים. האשכול מורכב מסדרת הקורסים הבאה:

שם הקורס	סמסטר	סה"כ ש"ס	דרישות קדם/במקביל	הערה
דיני עסקים	א'	3		משובץ במקביל לקורסי הבחירה
מבוא למימון	א'	3		משובץ במקביל לקורס התמחות
כלכלה למנהלים	ב'	3		משובץ במקביל לקורסי הבחירה
סמינריון בנושאים נבחרים במדעי המחשב	ב'	2	קדם: *תכנות מונחה עצמים *מבוא להסתברות וסטטיסטיקה *אלגוריתמים 1	משובץ במקביל לקורס סמינריון כללי

**הבוחרים בחטיבה זו ילמדו:**

**9 ש"ס של החטיבה + סמינריון ייחודי 2 ש"ס = סה"כ 11 ש"ס**

חטיבה זו תחליף את 5 ש"ס של קורסי ההתמחות וכן 6 ש"ס מתוך קורסי הבחירה הכלליים.

**בנוסף יש לבחור קורס בחירה 3 ש"ס**

**סה"כ 14 ש"ס בחירה.**

**תקציר קורס " דיני עסקים":**

הקורס נועד להקנות כלים להתמודדות וניתוח סוגיות משפטיות נפוצות בחיי היום יום ובניהול עסק בישראל.

בקורס ילמדו מושגי יסוד ועקרונות מנחים בתחום דיני החוזים, דיני התאגידים ודיני הנזיקין, תוך יישומם על סוגיות נבחרות בתחום המשפט העסקי.

**תקציר קורס "מבוא למימון":**

הקורס מבוא למימון נועד להקנות למשתתפים כלים אנליטיים וידע בסיסי הדרושים לפועלים בתחום הפיננסי תוך הצגת ובחינת ההיבטים השונים של המימון. בקורס יוגדרו מושגים בסיסיים כגון: "ריבית", "שווי", "ערך הזמן", "עיתוי תזרים מזומנים",

מטרת הפירמה, סוגי ריביות, חישובי ערך, לוחות סילוקין, ריבית אפקטיבית, מימון בתנאי אינפלציה, מט"ח, אגרות חוב וחישובי תשואה, קריטריונים לקבלת החלטות השקעה, הערכת פרויקטים ובניית תזרים מזומנים.

מושגים אלו יסייעו לנו ללמוד ולהבין שיטות כמותיות לחישוב שווי נכסים והחלטות השקעה בתנאי וודאות.

דוגמאות לנושאים הנלמדים יעשו בהתמודדות עם סוגיות יום יום, כמו לקיחת הלוואה, בחירת תכנית חסכון, חישוב שווי מניות ואגרות חוב.

במסגרת הקורס יושם דגש יישומי בנושאי אקטואליים המשיקים לתכני הקורס. ומתוכננות הרצאות אורח וניתוחי אירועים בנושאים - משכנתאות, פנסיה והערכת שווי נכסי נדל"ן.

### **תקציר קורס "כלכלה למנהלים" :**

הקורס יעסוק בנושאים נבחרים מתחום המיקרו כלכלה בחלקו הראשון ונושאים נבחרים מתחום המאקרו כלכלה בחלקו השני.

החלק העוסק בתחום **המיקרו כלכלה**, עניינו ביחידות הכלכליות "הבודדות" ובמגזרים השונים של המשק, במסגרתו נדונה ההתנהגות הכלכלית של משקי הבית והיצרנים וכפועל יוצא – הפעילות הכלכלית בענף המשק בו הם פועלים. יוצגו הפתרון התחרותי, ההתערבות הממשלתית והשפעותיה.

בחלק העוסק בתחום **המאקרו כלכלה** יוצגו מושגי יסוד בחשבונאות הלאומית. יוצג מודל קיינס תוך הבחנה בין הגישה הקיינסאיינית לגישה הקלאסית, מדיניות פיסקאלית והשפעותיה על המשק. הצגת מערכת הבנקים המסחריים והשפעתם על כמות הכסף ותפקידי הבנק המרכזי.

הצגת מודל המשלב את שוק הסחורות והשירותים ואת שוק הכסף ובחינת מדיניות כלכלית משולבת.

### **תקציר סמינריון נושאים נבחרים מדעי המחשב:**

מסחר אלגוריתמי (אלגוטריידינג) הינו מדע מולטידיסיפלינרי, שבו כלכלה, עולם ההשקעות, ומדעי מחשב נפגשים. מסחר אלגוריתמי הינו תחום חדש יחסית שתוך מספר שנים הפך לטכנולוגיה המניעה את השווקים הפיננסיים בעולם. מסחר אלגוריתמי, מבוסס על שימוש בפלטפורמות מחשוב המשגרות פקודות קניה ומכירה לבורסה, המתקבלים באמצעות אלגוריתמים המריצים אסטרטגיות מסחר/השקעה.

הסמינר מקנה את בסיס הידע התאורטי הנדרש להבנת העקרונות המנחים בתכנון ובנית מערכות מסחר אלגוריתמי. בחלקו השני של הסמינר יושם דגש על הבניית ראייה רחבה של תחום המסחר אלגוריתמי, השפעתו על האופן בו פועלים השווקים הפיננסיים, והכוונים העדכניים בהם אלגוטריידינג מחולל שינויים בכל תחומי עולם ההשקעות.

**בהצלחה רבה!**