

מדעי המחשב- תכנית לימודים

מדעי המחשב א'

תוכנית הלימודים מיועדת לתלמידים הרוצים לסיים עם 3 יח"ל

מבוא

יסודות 1

יסודות 2

יסודות 1 ויסודות 2 מובילים לבחינה של 2 יח"ל

מבוא לתכנות בסביבת אינטרנט – יחידת התנסות במעבדה

יחד עם יסודות 1 ו-2 מהווים 3 יח"ל

מדעי המחשב ב'

תוכנית הלימודים מיועדת לתלמידים הרוצים לסיים עם 5 יח"ל

יחד עם מדעי המחשב א' שתי יחידות הבאות עם ציון עובר (55) מקנה 5 יח"ל .

- **עיצוב תוכנה - יחידה רביעית :** - רקורסיה, ממשקים, מבני נתונים, סיבוכיות ממשקים ב- Java
ממשקי עיצוב תוכנה: מחסנית, תור, רשימה, עץ בניארי, יעילות ומפה
- **פרקי בחירה תיאורטיים במדעי המחשב:** תכנית מונחה עצמים - יחידה חמישית.
יחידה חמישית היא יחידה תיאורטית ונבחנים בה יחד עם יחידה רביעית באותו שאלון.

מבוא - תיאור כללי של התכנית

התפיסה הרעיונית של התכנית

מחשבים ומידע תופסים מקום הולך וגדל בחיינו, ועל כן מוסכם על מעצבי תכניות לימודים בעולם כולו, שידע והבנה בסיסיים במה שנוגע לפן הטכנולוגי של הכרת המחשב ושימושו הם חלק בלתי נפרד מההשכלה שיש להקנות כיום לתלמידים.

נוסף להתפתחות הטכנולוגית ובמקביל לה, התפתחו מדעי המחשב מן ההיבט המדעי. אבן היסוד להתפתחות התחום המדעי הונחה עוד לפני בניית המחשב הראשון, וכיום שני מסלולי ההתפתחות משולבים זה בזה, מזינים זה את זה ומאיצים זה את התפתחותו של זה.

אמנם שמו של התחום רומז על עיסוק במחשב עצמו, אך חשוב לציין כי מדעי המחשב עוסקים גם בשלשה סוגים של מורכבויות:

- **מורכבות חישובית:** חיפוש פתרונות לבעיות אלגוריתמיות - אלגוריתמים, או לחלופין הוכחת אי-קיום פתרונות לבעיות אלה; ניתוח הסיבוכיות של בעיות אלגוריתמיות וחיפוש הפתרונות היעילים יותר.
- **מורכבות תיאורית או מערכתית:** ניתוח ותכנון של מערכות תכנה גדולות ומורכבות, שהן באופן טיפוס, בו-זמנית, מבוזרות ותגובתיות.
- **מורכבות קוגניטיבית:** תיכון מערכות "אינטליגנטיות", שילוב תחומי דעת שונים במחקר על התנהגות האדם והמכונה.

כך אפוא, כשם שלימודי הפיזיקה, הכימיה והביולוגיה מאפשרים לבוגרי התיכון להבין את העולם הפיזי שבו הם חיים, על לימודי מדעי המחשב לאפשר לבוגרי התיכון להבין את ההתפתחויות המדעיות המרכזיות המשולבות בהתפתחויות הטכנולוגיות המרשימות של זמננו. לפיכך יש לשלב בתכניות הלימודים גם את הפן המדעי של התחום.

מטרת התכנית ועקרונותיה

מטרת התכנית היא ללמד מושגי יסוד של מדעי המחשב וכן עקרונות המבנה של מערכות ממוחשבות. התכנית מדגישה עקרונות שעומדים במבחן הזמן לעומת מושגים תלויי טכנולוגיה שצפויים להתיישן במהירות. מטרת התכנית אינה הכשרה מקצועית ואף לא הקניית מיומנויות טכנולוגיות, כגון לימוד שפת תכנות על בוריה. התכנית מקנה ללומדים יכולת חשיבה אלגוריתמית, מיומנויות לניתוח ופתרון אלגוריתמי של בעיות, ומושגי יסוד בתכנון מערכות ממוחשבות. עקרונות היסוד של התכנית הם:

- שילוב בין התאורטי-מושגי לבין המעשי-התנסותי באמצעות גישה דו-מסלולית שמלמדת יסודות מושגיים ומלווה לימוד זה בהמחשה (למשל מימוש האלגוריתם כתכנית בשפת תכנות והרצתה במחשב).
- איזון בין לימוד מושגים מרכזיים והצבת אתגרים אינטלקטואליים לתלמידים לבין הצורך להתאים את התכנית ליכולתם של תלמידי תיכון.
- מודולריות המאפשרת לימוד ברמות שונות (בסיסית, רגילה ומוגברת).
- שילוב בין פרקי חובה לפרקי בחירה לשם גיוון וגמישות.

הקשר והזיקה למקצועות ולנושאים אחרים

למקצוע מדעי המחשב זיקה לכמה תחומים. ראשית, קיים קשר בין מדעי המחשב למתמטיקה בכך שמדעי המחשב, כמו מתמטיקה, מצריכים חשיבה מופשטת וכן מקנים כלים לניתוח בעיות ופתרון. ניתן לאפיין את מדעי המחשב כמעין שפה המשמשת לתיאור פורמלי של תהליכים, לייצוג ידע ולפתרון בעיות. מאידך גיסא יש דמיון מסוים בין מדעי המחשב לבין מדעי הטבע. למדעי המחשב יש גם מרכיב מערכתי, שמתבטא בתכנית לימודים זו בכתיבת תכניות מחשב, והלומדים ברמה מוגברת עוסקים גם בעיצוב מערכות תכנה. אך יש להדגיש שוב שהתכנית אינה מכשירה אנשי מקצוע, ולימוד המרכיב המערכתי נועד להעמיק את הבנת עקרונות היסוד. קיימת גם זיקה כלשהי ללימודי אוריינות התקשוב (לימוד מיומנויות יסוד של שימוש במחשבים בעולם רווי מידע). התכנית אינה מיועדת ללמד אוריינות תקשוב, אך היא מספקת ללומדים הבנה עמוקה של עקרונות היסוד שעליהם מבוססת טכנולוגיית המחשב.

מומלץ שתלמידי הרמה המוגברת ילמדו מתמטיקה לפחות ברמה מוגברת.

יסודות 1 – יחידה ראשונה

מטרות היחידה

- להקנות מושגי יסוד ועקרונות שעליהם מושתת תחום מדעי המחשב.
- ללמוד את המושגים, הבעיה האלגוריתמית והאלגוריתם.
- פתרון בעיות באמצעות אלגוריתמים.
- ליישם את המושג 'אלגוריתם' על ידי כתיבת תכניות בשפת תכנות עילית והרצתן על מחשב.
- לשמש יחידת לימוד העומדת בפני עצמה, אך גם בסיס להמשך לימוד מדעי המחשב בבית הספר התיכון.

פרקי לימוד
פרק 1 - מבוא
פרק 2 - מודל חישוב בסיסי
פרק 3 - מבוא לפיתוח אלגוריתמים
פרק 4 - ביצוע מותנה
פרק 5 - נכונות של אלגוריתמים
פרק 6 - ביצוע חוזר
פרק 7 - יעילות של אלגוריתמים
פרק 8 - תת-משימות: פונקציות / פעולות
פרק 9 - מערכים חד-ממדיים
פרק 10 - שילוב והרכבה של מבני בקרה

סביבת העבודה

שפות התכנות האפשריות ביחידה זו הן ג'אווה .

יסודות 2 – יחידה שניה

מטרות היחידה

- להעמיק ולהרחיב את החומר שנלמד ב"יסודות מדעי המחשב 1".
- להוסיף כלים לפיתוח ולמימוש אלגוריתמים, למשל פרוצדורות/פעולות, רקורסיה ומערכים רב-ממדיים.
- להעמיק את הדיון בנושאי נכונות ויעילות.

- להציג אלגוריתמים לבעיות חשובות (למשל מיון), המשמשות אמצעי למידה והדגמה לנושאים שנלמדו.

פרקי לימוד
פרק 1 - פיתוח אלגוריתמים
פרק 2 – פרוצדורות / פונקציות / פעולות
פרק 3 - תווים, מחרוזות ופעולות עליהן
פרק 4 - בעיות אלגוריתמיות מתקדמות
פרק 5 - יעילות ונכונות של אלגוריתמים - הרחבה
פרק 6 – טיפוסים ומבוא למבני-נתונים
פרק 7 – יחידת ספריה / מחלקה

סביבת העבודה

שפות התכנות האפשריות ביחידה זו הן ג'אווה .

תכנות בסביבת האינטרנט - יחידה שלישית

מטרות היחידה

1. התלמיד ישתמש בתכנות חסר מצב.
2. התלמיד יכיר וישתמש בעקרונות העברת והצגת המידע באינטרנט בין מחשב לקוח למחשב שרת וההיפך.
3. התלמיד יכיר וישתמש בסטנדרטים האחרונים בעולם האינטרנט: הפרדת תוכן מעיצוב והפרדת בין הנתונים לתבנית המתארת אותם.
4. התלמיד ישתמש בעקרונות הבסיסיים של תכנות מונחה עצמים
5. התלמיד ישתמש בשיטות העברת נתונים באינטרנט ובעיות האבטחה
6. התלמיד יבנה יישומים של תכנות בצד השרת
7. התלמיד יבנה יישומים בתכנות בצד הלקוח
8. התלמיד יבנה וייצור אתרים אינטראקטיביים בסיסיים.

חשיפת התלמיד לרשת האינטרנט מנקודת מבט של עקרונות התכנות, צד שרת וצד לקוח והעברת נתונים, מאפשרת הכרת מגוון של תהליכי תכנות. מצד אחד פיתוח Script וגם פיתוח באמצעות קוד

מנוהל. השילוב שבין הכלים ובין השפות השונות מציג תמונה מורכבת של תהליך פיתוח תוכנה הרצה בסביבת אינטרנט.

תכנות חסר מצב, שבו לפיתוח התוכנית יש צד שרת וצד לקוח דורש התייחסות מיוחדת כיוון שאחרי שליחת הנתונים השרת אינו קיים עד לשליחת הבקשה (http request) שוב לשרת. גם אם נשאר עקבות בשרת, הם מלאכותיים, אינם בטוחים ודורשים התייחסות מיוחדת. לעומת זאת בתוכנית הלימודים במדעי המחשב ביסודות, התלמיד מפתח תוכניות מנקודת מבט שונה שבו הזיכרון של התוכנית קיים עד לסיום התוכנית.

יש הטוענים שתהליך למידת תכנות מונחה עצמים, מתחיל בשימוש בעצמים ורק לאחר מכן עוברים לתהליך פיתוח של מחלקה. יחידה זו עוסקת בשימוש בעצמים בצד לקוח ובצד שרת. ניתנת האפשרות לתלמיד להכיר את שיטת התייעוד של ממשקי המחלקות ולהשתמש בעקרונות שנלמדו לשימוש גם במחלקות אחרות בהכנת המיזם/פרויקט או בשיעורי הבית.

הכרת הנושא מאפשרת התייחסות למערכת שוויונית הקיימת באינטרנט. כל מחשב המתחבר לאינטרנט הוא שווה ערך (מבחינת היותו צומת) לכל מחשב אחר ברשת. המושג שרת לקוח הנגזר ממערכות mainframe קיים רק עבור תהליך http-request ו-http-response בין שני מחשבים. כל צומת (מחשב) יכול להיות שרת וכל מחשב (צומת) יכול להיות לקוח. העברת הנתונים באינטרנט וחיפוש מסלול הם נושאים שיש להזכירם ולפתח אצל הלומד את הסקרנות לנושאים נוספים שמשמשים בסיס לחיפוש מסלולים.

פרקי הלימוד
פרק 1 – מבוא לאינטרנט ועיצוב דף אינטרנט
פרק 2 – עקרונות העבודה שרת/לקוח ותכנות בצד השרת
פרק 3 – תכנות בצד הלקוח
פרק 4 – משימה מסכמת

סביבת העבודה: ניתן לממש את התוכנית בפלטפורמה של מיקרוסופט (Microsoft)

עיצוב תכנה - יחידה רביעית

מטרות היחידה

- להקנות את עיקרי הגישה המערכתית.
- לפתח את החשיבה המופשטת על ידי היכולת להגדיר כלים מורכבים מאלו הבסיסיים הניתנים על ידי שפת התכנות, במיוחד על ידי הגדרת טיפוס נתונים מופשטים.
- להכיר טיפוס נתונים מופשטים ידועים (כגון: רשימה, מחסנית, תור, עץ בינרי) ושימוש בהם לפתרון בעיות נתונות.
- להגדיר טיפוס נתונים מופשטים חדשים ומימושם.
- להקנות יכולת לנתח את יעילותם של אלגוריתמים ואת התכניות המממשות אותם.
- להכיר אלגוריתמים המאפשרים פעולות מתקדמות (חיפוש ומיון) על טיפוס נתונים שונים; לעשות בחינה השוואתית של יעילות האלגוריתמים הנלמדים ביחידה.
- להקנות יכולת לבחור טיפוס נתונים המתאימים לשימוש פתרון לבעיה, להגדיר את הטיפוסים, להעמידם לרשות המשתמש על ידי כתיבת ממשקים מתאימים ומימושם בשפת התכנות הנלמדת.

פרקי הלימוד
פרק 1 – מבוא ורקורסיה
פרק 2 - יחידת ספרייה - חזרה
פרק 3 - טיפוסים נתונים
פרק 4 - מחסנית
פרק 5 - יעילות
פרק 6 - רשימה
פרק 7 - עץ בינרי
פרק 8 – שילוב והרכבה של מבני נתונים מופשטים – תרגיל מסכם.

פרקי בחירה תיאורטיים במדעי המחשב

תכנות מונחה עצמים - יחידה חמישית.

סביבת Java.

מטרות היחידה

חשיפת התלמידים הלומדים מדעי המחשב באופן מוגבר, לגישה המודרנית בתחום עיצוב תוכנה ותכנות: "תכנות מונחה עצמים".
הקניית ידע מקיף בתכנות בגישה החדשה: הכרת העקרונות והמנגנונים העיקריים: מחלקות, העמסה, הגדרה מחדש, המרות.
פיתוח יכולת החשיבה המופשטת בעזרת הרעיונות המתקדמים של הגישה: ירושה, פולימורפיזם וממשקים.

פרקי היחידה	
פרק 1	כל העולם כולו עצמים
פרק 2	עוברים לג'אווה
פרק 3	על המחלקה, העצמים ומה שביניהם
פרק 4	פענוח צפונות ה-main()
פרק 5	ירושה ופולימורפיזם
פרק 6	ממשקים
פרק 7	שפות תכנות: משפות מכונה ועד ג'אווה
	פרוייקט – סיכום או תרגול והעמקה או - הפרק: מחלקות מופשטות

