

## ישומי מחשב למדעים - סיכום הנושאים המדעיים

### מרצה פרופ' אלי פלקסר

- במסגרת הקורס נילמדים נושאים מדעיים חשובים המתאימים למסגרת הלימוד בביה"ס לכימיה.
- אלגברה לינארית – פעולות נומריות על מטריצות ווקטורים. היפוך מטריצה, דטרמיננט, ערכים עצמיים, פתירת מערכת משוואות לינאריות ועוד.
  - התאמה (Fitting) לפונקציות – לינארית, אקספוננציאלית, פולינומיאלית, גאוסיאנית. חישוב הפרמטרים ורמת המתאם.
  - סטטיסטיקה – חישובים נומריים של אומדנים סטטיסטיים במדגם רציף. ממוצע, סטיית תקן, שונות, חציון, שכית, מומנטים מסדר גבוה, היסטוגרמה ועוד.
  - עיבוד אותות במרחב הזמן – חישוב נומרי של קונבולוציה, קורולציה, אינטגרציה וגזירה.
  - עיבוד אותות במרחב התדר – חישוב נומרי של טרנספורם פורייה חד ממדי ודו ממדי. טרנספורמים ממשיים ומורכבים.
  - זרימת חום – פיתרון נומרי של זרימת חום במערכת מורכבת בדידה ורציפה. פתרון אנליטי של המערכת (אם קיים), ע"י מערכת של משוואות דיפרנציאליות רגילות. בחינה של מצב יציב ומצב לא יציב.
  - מטוטלת פיסיקלית – פתרון נומרי של מטוטלת פיסיקלית לתנודה גדולה. חישוב מומנט אינרציה של גוף קשיח. משפט שטיינר. פיתרון נומרי של משוואה דיפרנציאלית לא לינארית מסדר שני. מציאת הרמוניות מסדר גבוה מעל התנודה היסודית ע"י טרנספורם פורייה.
  - מערכת של מסות מצומדות – חישוב נומרי של מערכת מסות המצומדות ע"י קפיצים. פיתרון נומרי של התנודות בזמן. מציאת התדרים העצמיים ע"י התמרת פורייה. חישוב נומרי של הערכים העצמיים במערכת ע"י מטריצה. מציאת התנודות העצמיות.
  - עקרון פעולה מינימלי – פתירת בעייה בחשבון ווריאציה.
  - עיבוד תמונה – התמרת תמונה תקנית למערך דו ממדי של מספרים. מניפולציות שיקוף וסיבוב של התמונה ושל ווקטורים במרחב. מטריצות סיבוב מרחביות.
  - סינטוז תמונה – המרת נתוני מדידה של מקרוסקופ סורק לתמונת גוונים תלת ממדית. נירמול צבעים על הגדלים הפיזיקליים הנמדדים. מציאת חתכי גובה של התמונה.
  - דיפרקציה – מעבר אור במפתחים צרים ותמונת העקיפה שלהם. חישוב נומרי של מעבר אור במפתח מלבני ובמפתח עגול. פונקציות SINC ובסל.