



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
הפקולטה למדעי הטבע - המחלקה למדעי המחשב
סמסטר ב' תשפ"ב

סילבוס קורס

שם קורס בעברית	שיטות אופטימיזציה ויישומיהן
שם קורס באנגלית:	Optimization Methods with Applications
מספר קורס:	202-1-2061
סוג קורס:	חובה במגמה
נק"ז:	3.5
מרצה הקורס:	ד"ר ערן טרייסטר
דרישות קדם:	חדו"א א2, אלגברה 2, מבוא למדעי המחשב.

סילבוס בעברית:

הקורס יעסוק במתן כלים אלגוריתמיים ונומריים לפתרון בעיות אופטימיזציה חישובית, בדגש על ניתוח מידע.

הקורס יכלול: חזרה ויישור קו באלגברה ליניארית: נורמות, ריבועים פחותים, פירוק ערכים עצמיים וSVD, ואופטימיזציה של פונקציות ריבועיות. קמירות, שיטות איטרטיביות לאופטימיזציה לא ליניארית ללא אילוצים (שיטות גראדינט, ניוטון, קוואזי-ניוטון, גראדינטים צמודים, שיטות תתי-מרחב, BFGS), שיטות חיפוש על ישר. אופטימיזציה עם אילוצי שוויון ואי שוויון (כופלי לגרנז' ותנאי KKT), תכנות ליניארי וריבועי, שיטות עונש, מחסום, והטלה להתמודדות עם אילוצים. דואליות. שיטות פיצול (ADMM). מבוא לאופטימיזציה סטוכסטית (SGD). מבוא לאופטימיזציה לא חלקה, ומונחית דלילות. סטטיסטיקה עמידה להתמודדות עם נתונים חריגים.

מטלות הקורס יכללו כתיבת תכניות מחשב למימוש מעשי והדגמת האלגוריתמים בקורס.



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
הפקולטה למדעי הטבע - המחלקה למדעי המחשב
סמסטר ב' תשפ"ב

סילבוס באנגלית:

This course aims to provide algorithmic and numerical tools for solving common computational optimization problems in science and engineering.

The course will include: linear algebra reminder: norms, least squares, eigenvalue and singular value decompositions, optimization of quadratic problems. Convexity, iterative methods for unconstrained optimization (Steepest Descent, Newton, Quasi-Newton, Conjugate Gradients, subspace methods, BFGS), and line-search methods. Constrained optimization with equality and inequality constraints (method of Lagrange multipliers and KKT optimality conditions), linear and quadratic programming, penalty, barrier and projection methods. Duality. Splitting methods and ADMM. Introduction to stochastic optimization (SGD). Introduction to non-smooth and sparse optimization. Robust statistics for dealing with outliers.

The assignments in this course will include writing computer programs for practically implementing and demonstrating the algorithms taught in this course.

דרישות הקורס:

בקורס יהיו 4 עבודות בית, שיכללו שאלות תיאורטיות ומשימות תכנות. ניתן לבחור שפה מדעית לעשיית תרגילי הבית (בדרי"כ מבין פייתון / ג'וליה / מטלאב).

מרכיבי ציון הקורס:

40% - עבודות בית. 60% - בחינה.



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
הפקולטה למדעי הטבע - המחלקה למדעי המחשב
סמסטר ב' תשפ"ב

ספרות הקורס:

הקורס יתבסס על lecture notes המבוססים על חומר שנאסף מרשימת הספרות הבאה :

Golub, Gene H., and Charles F. Van Loan. *Matrix computations*. Vol. 3. JHU Press, 1996.

Saad, Yousef. *Iterative methods for sparse linear systems*. Siam, 2003.

Anne Greenbaum *Iterative Methods for Solving Linear Systems*, Siam 1997.

Boyd, Stephen, and Lieven Vandenberghe. *Convex optimization*. Cambridge university press, 2004.

Nocedal, Jorge, and Stephen Wright. *Numerical optimization*. Springer Science & Business Media, 2006.

Amir Beck, Introduction to Nonlinear Optimization - Theory, Algorithms and Applications, SIAM, 2014