

תאריך עדכון: 6/2011

## 89-589: מבוא לאופטימיזציה

סוג הקורס: שיעור

שנת לימודים: תשע"ב סמסטר: ב' היקף שעות: 2 ש"ש

לתואר: ראשון (שנה ג' ומעלה), שני ושלישי

אתר הקורס באינטרנט: מערכת High-Learn

### א. מטרות הקורס:

בעולם תחרותי וגלובלי כשלנו, **אופטימיזציה** היא מילת מפתח כמעט בכל התחומים: כלכלה, תעשייה, לוגיסטיקה, תחבורה, תקשורת וכו'. תחום האופטימיזציה משלב מספר עולמות וביניהם מדעי המחשב, מתמטיקה ומנהל עסקים. בקורס זה הסטודנטים ייחשפו לתיאוריות ומודלים בתחום, תוך דגש על הפן היישומי במחקר האקדמי ובתעשייה. במהלך ההרצאות יוצגו דוגמאות לפתרון בעיות אמיתיות מעולמות תוכן שונים. בסופו של קורס זה הסטודנטים יהיו בעלי יכולות ניתוח, מידול ופתרון בעיות אופטימיזציה. במהלך הקורס הסטודנטים ייחשפו למידול ופתרון בעיות אופטימיזציה באמצעות כלים מסחריים.

### ב. תוכן הקורס:

**מהלך השיעורים:** הרצאות פרונטאליות.

**תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים:**

להלן עיקרי תכנית ההוראה, יתכנו שינויים.

| שיעור | נושא השיעור       | פירוט                                                                                                 |
|-------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | מבוא לאופטימיזציה | <ul style="list-style-type: none"> <li>OR classic Domains</li> <li>Industrial Applications</li> </ul> |
| 2-3   | תכנון ליניארי     | Linear Programming (LP): <ul style="list-style-type: none"> <li>Modeling</li> </ul>                   |

|                                                                                                                                                                                                        |                                    |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Assumptions</li> <li>Geometry solution (2D)</li> </ul>                                                                                                          |                                    |      |
| The Simplex method: <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebraic form solution</li> <li>Tabulate form solution</li> </ul>                                                                          | שיטת Simplex                       | 4-5  |
| Primal and Dual: <ul style="list-style-type: none"> <li>The Primal and Dual LP Problems</li> <li>The Duality principle</li> <li>Symmetric and asymmetric dual</li> </ul>                               | הבעיה הדואלית                      | 6    |
| Classic Problems: <ul style="list-style-type: none"> <li>Transportation</li> <li>Assignment</li> </ul>                                                                                                 | בעיות אופטימיזציה קלאסיות          | 7    |
| LP Solvers <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimization libraries</li> <li>Mathematical modeling languages</li> <li><b><u>Publishing of Task</u></b></li> </ul>                                 | פתרון בעיות תכנון ליניארי          | 8    |
| Integer Programming (IP): <ul style="list-style-type: none"> <li>IP vs. LP</li> <li>MIP and BIP</li> <li>Applications</li> </ul>                                                                       | תכנון ליניארי בשלמים               | 9-10 |
| Branch-and-Bound (B&B) <ul style="list-style-type: none"> <li>Principles</li> <li>Pre-processing optimization</li> </ul>                                                                               | פתרון בשיטת B&B                    | 11   |
| Dynamic Programming: <ul style="list-style-type: none"> <li>Principles</li> <li>Application in Artificial intelligence, Security &amp; Networking</li> <li><b><u>Submission of Task</u></b></li> </ul> | פתרון בשיטת תכנון דינאמי           | 12   |
| Approximations & Heuristics                                                                                                                                                                            | סקירת שיטות נוספות לפתרון בעיות IP | 13   |
|                                                                                                                                                                                                        | שעור סיכום וחזרה                   | 14   |

#### **ג. חובות הקורס:**

**דרישות קדם:** אלגברה 1, אלגוריתמים 1.

**חובות / דרישות / מטלות:** 1 מטלה תכנותית.

**מרכיבי הציון הסופי:** ציון מספרי, 85% בחינה, 15% מטלה.

#### **ד. ביבליוגרפיה:**

**ספרי הלימוד (textbooks), מאמרים וספרי עזר נוספים – רשות:**

- F. Hillier, G. Lieberman, and G. Liberman. Introduction to operations research, McGraw-Hill New York, 1990.
- W. Winston and J. Goldberg. Operations research: applications and algorithms. 1994.
- F. Glover and G. Kochenberger. Handbook of Metaheuristics. Springer, 2003.
- D.B. Shmoys and E. Tardos. An approximation algorithm for the generalized assignment problem. Mathematical Programming, 62(1):461–474, 1993.
- David P. Williamson. Lectures note on approximations algorithms. Technical report, IBM Research Division, 1998.
- Katherine Lai. The knapsack problem and fully polynomial time approximation schemes (FPTAS). Seminar in Theoretical Computer Science, March 2006.
- Operations Research Simplified (eBook):  
[www.universalteacherpublications.com/univ/ebooks/or/index1.htm](http://www.universalteacherpublications.com/univ/ebooks/or/index1.htm)

**חומר מחייב למבחנים:** כל החומר שנלמד בכיתה.