

Γενικά

Τίτλος: Επιχειρησιακή Έρευνα Ι
Εξάμηνο Φοίτησης: 1^ο
Κατεύθυνση: Στατιστικής
Διδακτικές Μονάδες: 4 Δ.Μ.

Διδάσκων (-ντες): Ιωάννης Κολέτσος Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Βασική Περιγραφή:

Εισάγεται η θεμελιώδης θεωρία, οι τεχνικές και οι αλγόριθμοι για το γραμμικό προγραμματισμό, το μη γραμμικό προγραμματισμό και τα στατιστικά προβλήματα υπολογισμού.

Προαπαιτούμενα:

Απαιτούνται τα μαθηματικά, η στατιστική και η θεωρία πιθανοτήτων στο επίπεδο μιας εισαγωγικής σειράς μαθημάτων. Ειδικότερα, οι σπουδαστές πρέπει να έχουν καλύψει τη στοιχειώδη θεωρία κατανομών και τη κατανομή Poisson, και να έχουν επαρκή γνώση της γραμμικής άλγεβρας για να χειριστούν την αντιστροφή πινάκων. Οι σπουδαστές πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να χρησιμοποιήσουν τα πακέτα υπολογιστών σε περίπτωση ανάγκης.

Σκοπός:

Εισάγεται η θεμελιώδης θεωρία, οι τεχνικές και οι αλγόριθμοι για το γραμμικό προγραμματισμό, το μη γραμμικό προγραμματισμό και τα στατιστικά προβλήματα υπολογισμού. Εξετάζονται τα βασικά καθώς επίσης και προηγμένα θέματα στο γραμμικό προγραμματισμό και το μη γραμμικό προγραμματισμό. Πολυάριθμα παραδείγματα θα υιοθετηθούν για να καταδείξουν τη χρήση των διάφορων αλγορίθμων και των σχετικών τεχνικών. Η έμφαση είναι όχι μόνο στην κατοχή αυτών των αλγορίθμων και τεχνικών αλλά και στις εφαρμογές τους στα διάφορα πρακτικά προβλήματα.

Περιγραφή:

- I. Γραμμικός προγραμματισμός.
 1. Γραμμικά μοντέλα προγραμματισμού.
 2. Μέθοδος Simplex.
 3. M- Μέθοδος.
 4. Γενικευμένη μέθοδος Simplex.
 5. Θεωρία δυϊκότητας.
 6. Μέθοδοι εσωτερικού σημείου για το γραμμικό προγραμματισμό.
- II. Συνθήκες Βελτιστότητας.
 1. Βελτιστοποίηση χωρίς περιορισμούς.
 2. Βελτιστοποίηση με περιορισμούς.
 3. Κυρτός προγραμματισμός.
- III. Μέθοδοι με περιορισμούς και χωρίς περιορισμούς.
 1. Αριθμητικές μέθοδοι για προβλήματα χωρίς περιορισμούς.
 2. Αριθμητικές μέθοδοι για τα περιορισμένα προβλήματα.
 3. Μέθοδοι ποινών.
- IV. Δικτυωτή Ανάλυση.
 1. Το πρόβλημα του ελάχιστου Ζευγνύοντος Δένδρου.
 2. Το πρόβλημα της Ελάχιστης Διαδρομής.
 3. Το πρόβλημα της Μέγιστης Ροής.

Core Syllabus:

This subject introduces the fundamental theory, techniques and algorithms for linear programming, nonlinear programming and statistical computation problems.

Prerequisite:

Mathematics, Statistics and Probability Theory to the level of an introductory course is required. In particular, students should have covered elementary distribution theory and the Poisson process, and have knowledge of linear algebra sufficient to handle matrix inversion. Students must be prepared to use computer packages when required.

Objectives:

This subject introduces the fundamental theory, techniques and algorithms for linear programming, nonlinear programming and statistical computation problems. The subject addresses both the basic as well as advanced topics in linear programming and nonlinear programming. Numerous examples will be adopted to demonstrate the use of various algorithms and techniques involved. The emphasis is not only on mastering these algorithms and techniques but also on the applications of them on various practical problems.

Subject Content in Outline:

- I. Linear Programming.
 - 1. Linear Programming models.
 - 2. Simplex method.
 - 3. M-Method.
 - 4. Generalized Simplex method.
 - 5. Duality theory.
 - 6. Interior point methods for linear programming.
- II. Optimality Conditions.
 - 1. Unconstrained optimization.
 - 2. Constrained optimization.
 - 3. Convex programming.
- III. Unconstrained and Constrained Methods.
 - 1. Numerical methods for unconstrained problems.
 - 2. Numerical methods for constrained problems.
 - 3. Penalty methods.
- IV. Network Models.
 - 1. Minimal Spanning Tree Algorithm.
 - 2. Shortest-Route Problem.
 - 3. Maximal Flow Model.

Βιβλιογραφία – References:

- 1) Επιχειρησιακή Έρευνα, *Εφαρμογές στη σημερινή επιχείρηση*, Παντελή Υψηλάντη, Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ, 2006.
- 2) Introduction to Operations Research, by F. S. Hillier and G. J. Lieberman, McGraw Hill, 2005, eighth edition.
- 3) Operations Research, an introduction, by H. A. Taha, Prentice Hall, 2003, sixth edition.
- 4) Operations Research: applications and algorithms, by W. L. Winston, Thomson Brooks/Cole, 2004, fourth edition.
- 5) Linear and Nonlinear Programming, by D. G. Luenberger, Addison-Wesley, 1984, second edition.
- 6) Practical Methods of Optimization, by R. Fletcher, John Wiley & Sons, 1987, second edition.
- 7) Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, by J. E. Dennis, Jr. and R. B. Schnabel, 1996, SIAM.