

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ (OPTIMIZATION TECHNIQUES AND PORTFOLIO THEORY)

**ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Ε.ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ - Γ. ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ - Ι.ΒΡΟΝΤΟΣ**

## Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: m63104p

Τύπος: Υποχρεωτικό Κορμού

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2<sup>ο</sup>

ECTS: 5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική

## Περιεχόμενο Μαθήματος

Μία πληθώρα εμπειρικών χρηματοοικονομικών προβλημάτων όπως η κατασκευή χαρτοφυλακίων, η διαχείριση κινδύνου, η τιμολόγηση των χρηματοοικονομικών παραγώγων κ.α. απαιτούν την επίλυση διαφορετικών προβλημάτων βελτιστοποίησης. Το μάθημα αυτό εισάγει, παρουσιάζει και αναπτύσσει τα μαθηματικά εργαλεία και τις απαραίτητες αριθμητικές μεθόδους και τεχνικές για την ανάλυση και επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης σε χρηματοοικονομικά προβλήματα. Καλύπτει γραμμικά, τετραγωνικά και δυναμικά προβλήματα προγραμματισμού. Παρουσιάζει τον μη γραμμικό προγραμματισμό, εισάγει τις βασικές ιδέες του προβλήματος, τους πολλαπλασιαστές Lagrange και τις συνθήκες βελτιστοποίησης για προβλήματα με και χωρίς περιορισμούς. Παρουσιάζονται και αναπτύσσονται οι αριθμητικές τεχνικές και σχήματα τύπου Newton και quasi-Newton, gradient descend και steepest descend. Εισάγεται το βασικό πλαίσιο των εξελικτικών αλγορίθμων και των στοχαστικών προσεγγίσεων βελτιστοποίησης και περιγράφονται μη ομαλά και μη κυρτά προβλήματα βελτιστοποίησης. Παρουσιάζονται διαφορετικές τεχνικές, όπως ο γενετικός αλγόριθμος, η βελτιστοποίηση particle swarm, η μέθοδος simulated annealing καθώς και στοχαστικές μέθοδοι. Οι τεχνικές βελτιστοποίησης που αναπτύσσονται εφαρμόζονται σε προβλήματα εκτίμησης των παραμέτρων στατιστικών και οικονομετρικών μη γραμμικών υποδειγμάτων, καθώς επίσης και σε εμπειρικές χρηματοοικονομικές εφαρμογές, όπως η κατασκευή βέλτιστων χαρτοφυλακίων μέσου-διακύμανσης, η εκτίμηση των αποτελεσματικών συνόρων, η βελτιστοποίηση του Value-at-Risk και του δεσμευμένου Value-at-Risk, η διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και η διαχείριση κινδύνου γενικότερα.

## Προαπαιτούμενα

Δεν χρειάζονται προαπαιτούμενες γνώσεις.

## Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο στόχος του μαθήματος αυτού είναι να παρέχει στους φοιτητές προηγμένες αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές και δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης και κατασκευής χαρτοφυλακίων σε εμπειρικές χρηματοοικονομικές εφαρμογές. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να περιγράφουν και επιλύουν προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού
- να περιγράφουν και επιλύουν προβλήματα τετραγωνικού προγραμματισμού
- να περιγράφουν και να εξηγούν δυναμικά προβλήματα προγραμματισμού

- να περιγράφουν και επιλύουν προβλήματα μη γραμμικού προγραμματισμού
- να εξηγούν κυρτά σύνολα και συναρτήσεις, προβλήματα μεγιστοποίησης με (και χωρίς) περιορισμούς
- να κατανοούν τους αριθμητικούς αλγορίθμους για την επίλυση προβλημάτων προγραμματισμού
- να κατανοούν τους βασικούς εξελικτικούς αλγορίθμους και τα στοχαστικά προβλήματα βελτιστοποίησης
- να εφαρμόζουν μεθόδους βελτιστοποίησης για την εκτίμηση των παραμέτρων μη γραμμικών υποδειγμάτων
- να επιλύουν προβλήματα διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων
- να επιλύουν προβλήματα βελτιστοποίησης στην κατασκευή χαρτοφυλακίων
- να εφαρμόζουν μεθόδους βελτιστοποίησης στη διαχείριση κινδύνου

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Cornuejols, G., Pena, J., and Tutuncu, R. (2018). Optimization Methods in Finance, Cambridge University Press
- Bertsekas, D.P. (2014). Constrained optimization and Lagrange multiplier methods, Academic Press
- Boyd, S. and Vandenberghe, L. (2004). Convex optimization, Cambridge University Press
- Kroese, D.P., Taimre, T., and Botev, Z.I. (2013). Handbook of monte carlo methods, John Wiley & Sons
- Nocedal, J., and Wright, S. (2006). Numerical optimization, Springer Science & Business Media
- Simon, D. (2013). Evolutionary optimization algorithms, John Wiley & Sons
- Selected papers

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις και εργασίες μελέτης και προγραμματισμού στο σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (βάρος 50%) και του βαθμού των παραδοτέων ασκήσεων μελέτης και προγραμματισμού (βάρος 50%).