

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ*	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**			
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (MCDA)		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MCDA102	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	7.5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.upatras.gr/courses/MATH1065/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Στο μάθημα πραγματοποιείται αφενός μία γενική προσέγγιση των πλέον σημαντικών μαθηματικών τεχνικών μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών, αφετέρου παρουσιάζεται μία δομημένη μεθοδολογία εφαρμογής των τεχνικών αυτών για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων. Αναλύονται μελέτες περιπτώσεων προβλημάτων της διοίκησης επιχειρήσεων με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού. Επίσης, αναπτύσσονται θεμελιώδεις μέθοδοι βελτιστοποίησης για μη γραμμικά προβλήματα.</p> <p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος αναμένεται ότι οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • να δομήσουν ένα ποσοτικό μοντέλο με αφορμή μία πραγματική κατάσταση, • να επεξεργάζονται λύσεις που παρέχουν βέλτιστες τιμές μέτρων απόδοσης των επιθυμιών του λήπτη αποφάσεων, • να συγκρίνουν εναλλακτικά σενάρια με βάση τα μέτρα αυτά και να προσεγγίζουν συστηματικά την εξερεύνηση της

δομής των λύσεων αυτών αναλύοντας σε βάθος τον τρόπο λειτουργίας ενός συστήματος.

Επιπλέον, αναμένεται να αποκτήσουν:

- τη γνώση να επιλέγουν την κατάλληλη μεθοδολογία για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων βελτιστοποίησης,
- την ικανότητα να συνδυάζουν διαφορετικές μεθοδολογίες για την επίλυσή τους,
- τη δυνατότητα υλοποίησης αλγορίθμων σε προγραμματιστικό περιβάλλον.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
- Λήψη αποφάσεων.
- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μέρος Α: Μαθηματικός Προγραμματισμός

Η μοντελοποίηση στη λήψη αποφάσεων. Εισαγωγή στον Γραμμικό Προγραμματισμό. Εφαρμογές Γραμμικού Προγραμματισμού (μελέτες περιπτώσεων στο marketing, τα χρηματοοικονομικά, τη διοίκηση επιχειρήσεων, κ.λπ.). Ο αλγόριθμος Simplex για την επίλυση του προβλήματος Γραμμικού Προγραμματισμού. Ανάλυση ευαισθησίας της λύσης. Δυϊκή θεωρία. Παραμετρική ανάλυση της λύσης προβλημάτων Γραμμικού Προγραμματισμού. Άλλοι αλγόριθμοι επίλυσης του μοντέλου. Το μοντέλο του προβλήματος μεταφοράς και οι πιο γνωστές παραλλαγές του (πρόβλημα μεταφόρτωσης, πρόβλημα εκχώρησης). Μοντέλα βελτιστοποίησης προβλημάτων δικτυωτής ανάλυσης (ελάχιστης διαδρομής, ζευγνύοντος δέντρου, μέγιστης ροής, ροής ελάχιστου κόστους, προγραμματισμού έργων PERT/CPM, δικτυωτή μέθοδος Simplex). Πολυκριτήριος γραμμικός προγραμματισμός (προγραμματισμός στόχων), περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA). Χαρακτηριστικές εφαρμογές, ευελιξία μοντέλων με χρήση δυαδικών μεταβλητών, αλγόριθμος κλάδου και φραγής, μέθοδοι περιορισμού του εφικτού χώρου (Gomory). Βασικά χαρακτηριστικά προβλημάτων δυναμικού προγραμματισμού, μαθηματική διατύπωση μεθοδολογίας. Το πρόβλημα ελάχιστης διαδρομής. Το πρόβλημα αντικατάστασης εργαλείων. Το πρόβλημα κατανομής υλικού. Το πρόβλημα του βέλτιστου φορτίου. Το πρόβλημα του πλανόδιου εμπόρου. Το μοντέλο της βέλτιστης ποσότητας παραγγελίας (EOQ) και οι πιο γνωστές παραλλαγές του. Θεωρία προσδοκώμενης χρησιμότητας, αναπαράσταση παιγνίων, στρατηγικές, η ισορροπία κατά Nash στις διάφορες εκδοχές της (ταυτόχρονες κινήσεις, εκτεταμένα παίγνια, επαναλαμβανόμενα παίγνια, πιθανοτικά παίγνια). Το πρόβλημα της διαπραγμάτευσης και η σημασία του στις κοινωνικές επιστήμες. Δημοπρασίες. Εξελικτική Θεωρία Παιγνίων. Ψυχολογική Θεωρία Παιγνίων. Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων.

Μέρος Β: Αριθμητικές μέθοδοι μη γραμμικής βελτιστοποίησης χωρίς περιορισμούς

Το πρόβλημα της μη γραμμικής βελτιστοποίησης: μαθηματική διατύπωση, κατηγορίες μεθόδων, τοπικό και ολικό βέλτιστο, μαθηματικό υπόβαθρο. No free lunch theorem for optimization. Συνθήκες Αριστότητας. Επαναληπτική διαδικασία, κριτήρια τερματισμού. Μέθοδοι γραμμικής αναζήτησης (Line Search Methods). Στρατηγικές προσδιορισμού του μήκους βήματος (exact και inexact). Μη ακριβείς στρατηγικές γραμμικής αναζήτησης: συνθήκες Armijo, καμπυλότητας, Wolfe, Strong Wolfe και Goldstein. Backtracking line search. Μέθοδοι: Steepest Descent, Newton, Line search Newton, Conjugate Gradient, Quasi Newton. Εφαρμογές.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση Τ.Π.Ε. ✓ στη διδασκαλία με ηλεκτρονικές διαφάνειες, ✓ στην εκμάθηση κατάλληλων λογισμικών (Excel, Lingo, κ.λπ.). • Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eClass. 	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Μελέτη (μη καθοδηγούμενη)</p>	<p>100</p>
	<p>Εκπόνηση εργασιών</p>	<p>45</p>
	<p>Εξέταση</p>	<p>3.5</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p>	<p>187.5</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</p>	<p>Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος πρέπει να παραδοθούν και οι 3 εργασίες που ανακοινώνονται πάνω στις οποίες υπάρχει υποχρεωτική προφορική εξέταση. Το μάθημα δεν έχει επιπλέον γραπτή εξέταση. Μικρότερος προβιβασίμος βαθμός: 5 Μέγιστος προβιβασίμος βαθμός: 10</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. and Sherali, H.D. (2010). *Linear Programming and Network Flows*. 4th ed. Wiley.
- Bertsekas, D.P. (1999). *Nonlinear Programming*. Athena Scientific; 2nd ed.
- Chong, K. P. Edwin and Stanislaw, Zak H. (2017). *An Introduction to Optimization*. 4th ed. Wiley.
- Dennis, J. E. and Schnabel, R. B. (1987). *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*. SIAM.
- Griva, I., Nash, S.G. and Sofer, A. (2009). *Linear and Nonlinear Programming*. 2nd ed. SIAM.
- Hillier, F.S. and Lieberman, G.J. (2015). *Introduction to Operations Research*. 10th ed. McGraw-Hill.
- Luenberger, D.G. and Ye, Y. (2016). *Linear and Nonlinear Programming*. 4th ed. Springer.
- Nocedal, J. and Wright, S. J. (2006). *Numerical Optimization*. 2nd ed. Springer.
- Rao, S. S. (1992). *Optimization. Theory and Applications*. 2nd ed. Wiley.
- Ravindran, A.R. (ed.) (2009). *Operations Research Methodologies*. CRC Press.
- Ravindran, A.R. (ed.) (2009). *Operations Research Applications*. CRC Press.
- Tadelis, S. (2013). *Game Theory: An Introduction*. Princeton University Press.
- Taha, H.A. (2017). *Operations Research. An Introduction*. 10th ed. Pearson Education Limited.
- Williams, P.H. (2013). *Model Building in Mathematical Programming*. 5th ed. Wiley.
- Winston, W.L. (2004.) *Operations Research. Applications and Algorithms*. 4th ed. Cengage Learning.