

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M148	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συνδυαστική Βελτιστοποίηση		
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	
	4	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού υποβάθρου, Βασικό		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα https://eclass.uoa.gr/courses/D469/		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/D188/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στη μαθηματική μοντελοποίηση πρακτικών προβλημάτων της συνδυαστικής βελτιστοποίησης και στην απόκτηση ικανοτήτων επιλογής της κατάλληλης αλγοριθμικής τεχνικής για την επίλυσή τους.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • γνωρίζει να μοντελοποιεί πρακτικά προβλήματα συνδυαστικής βελτιστοποίησης • αναγνωρίζει την δυσκολία επίλυσης βασικών πρακτικών προβλημάτων • γνωρίζει τις βασικές αλγοριθμικές τεχνικές επίλυσης δεδομένων μοντέλων • αξιολογεί την επίδοση ενός αλγορίθμου και να αποτιμά την καταλληλότητά του για την επίλυση κάποιου μοντέλου • γνωρίζει τα όρια των κλασικών αλγοριθμικών τεχνικών • γνωρίζει τις πρόσφατες ερευνητικές εξελίξεις στο πεδίο και ειδικότερα στους προσεγγιστικούς αλγόριθμους και τη τοπική αναζήτηση.

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

.....

Άλλες ...

.....

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία και Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα είναι βασικό της κατεύθυνσης Θεμελιώσεις Πληροφορικής και Εφαρμογές / ΑΛΜΑ και είναι οργανωμένο σε 3 ενότητες:

1. Μοντελοποίηση και γενικές τεχνικές επίλυσης προβλημάτων συνδυαστικής βελτιστοποίησης
2. Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι
3. Αλγόριθμοι τοπικής αναζήτησης.

Η διδασκαλία του θεωρητικού μέρους του μαθήματος διαρκεί 39 ώρες, ενώ 13 ώρες είναι αφιερωμένες σε ασκήσεις και στη παρουσίαση και συζήτηση ερευνητικών θεμάτων από μικρές ομάδες φοιτητών. Από τα μέσα της πρώτης ενότητας οι φοιτητές επιλέγουν δύο επιστημονικά άρθρα, εκ των οποίων το δεύτερο θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο τα 5 τελευταία έτη, τα οποία καλούνται να μελετήσουν και να παρουσιάσουν στη τάξη.

Περιεχόμενο Μαθήματος: <https://eclass.uoa.gr/courses/D188/>

Μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης που εμφανίζονται σε πρακτικές εφαρμογές όπως των τηλεπικοινωνιακών δικτύων, των δικτύων υπολογιστών ή οδικών δικτύων, χρονοπρογραμματισμού, διαχείρισης πόρων, τοποθέτησης εξυπηρετητών και μεταφοράς.

Γενικές τεχνικές επίλυσης προβλημάτων Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης. Μέθοδοι διαχώρισης και αποτίμησης (Branch and Bound), ευριστικοί αλγόριθμοι, μεταευριστικοί αλγόριθμοι, πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα. Ανάδειξη των ορίων των αλγορίθμων και μελέτη των πρόσφατων ερευνητικών εξελίξεων στο πεδίο.

Δυναμικός Προγραμματισμός (dynamic programming) και προσεγγιστικοί αλγόριθμοι.

Πολυωνυμικού χρόνου προσεγγιστικά σχήματα (PTAS, FPTAS).

Μέθοδοι τοπικής αναζήτησης, PLS-completeness, δομές γειτονιών, εκθετικές γειτονιές αναζητούμενες πολυωνυμικά, προσεγγισσιμότητα. Σύνδεση των μεθόδων τοπικής αναζήτησης με τη θεωρία παιγνίων και τη θεωρία τοπίων.

Προβλήματα: Steiner Tree, Quota Steiner Tree, Covering and Packing, Max cut, Multiprocessor Scheduling, Knapsack, Placement, Facility Location, Transportation, Densest k-Subgraph, Connected and Budgeted Domination, Fault Tolerant Domination.

Διαφάνειες διαλέξεων:

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/index.php?course=D188&openDir=/4c2b2d70383>

v

Βιβλιογραφία

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D188/καλημέρα.pdf>

1. D. Williamson, D. Shmoys, *The Design of Approximation Algorithms*, C. U. Press, 2010 (<http://www.designofapproxalgs.com>)
2. G. Ausiello, P. Crescenzi, V. Kann, Marchetti-sp, G. Gambosi, A.M. Spaccamela, *Complexity and Approximation Combinatorial Optimization Problems and their Approximability Properties*, Springer Verlag, 1999
3. Th. H. Cormen, CH. E. Leiserson, , R.L. Rivest, C. Stein, *Introduction to algorithms*, 3d Edition, MIT-Press, 2009
4. C. Papadimitriou, K. Steiglitz, *Combinatorial Optimization*, Prentice-Hall, 1982.
5. E. Aarts & J.-K. Lenstra, *Local Search in Combinatorial Optimization*, John Wiley & Sons, 1997
6. Holger H. Hoos and Thomas Stutzle, *Stochastic Local Search Foundations and Applications*, Elsevier, 2005

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

[Theoretical Computer Science | Journal - ScienceDirect](#)

[Journal of Combinatorial Optimization](#), Springer

[Discrete Optimization | Journal | ScienceDirect.com by Elsevier](#)

[Discrete Applied Mathematics | Journal - ScienceDirect.com](#)