

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ECE_INF830	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Προηγμένοι αλγόριθμοι και βελτιστοποίηση		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> 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		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
Διαλέξεις		3	
Ασκήσεις Πράξης – Εργασία		1	
Εργαστήριο			
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδίκευσης, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι. Συνιστάται οι φοιτητές να έχουν παρακολουθήσει τα μαθήματα: Γραμμικής Άλγεβρας (ECE_K120), Δομών Δεδομένων & Αλγορίθμων (ECE_K320) και Αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού (ECE_K430)		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική.		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uop.gr/courses/ECE119/">https://eclass.uop.gr/courses/ECE119/</a>		

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Να κατανοούν θεμελιώδη ζητήματα συνδυαστικής βελτιστοποίησης
- Κατανοεί τις βασικές έννοιες της μαθηματικής μοντελοποίησης
- Μοντελοποιεί πρακτικά προβλήματα βελτιστοποίησης μέτριας πολυπλοκότητας και να αναλύει τα χαρακτηριστικά των λύσεων
- Κατανοεί τις βασικές έννοιες των τεχνικών επίλυσης διακριτών προβλημάτων
- Κατανοεί τις βασικές έννοιες των ευρεστικών αλγορίθμων
- Κατανοεί τις βασικές έννοιες των μετα-ευρεστικών αλγορίθμων
- Κατανοεί τις βασικές έννοιες της βελτιστοποίησης με χρήση πληθυσμών
- Να επιλέγει τον κατάλληλο συνδυασμό μεθόδων επίλυσης για σύνθετα προβλήματα

### 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

Παραγωγή 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...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στόχος είναι η επαφή των φοιτητών με προβλήματα που απαιτούν ανάπτυξη προχωρημένων αλγορίθμων οι οποίοι διαθέτουν χαρακτηριστικά όπως ασάφεια, τυχαιότητα κλπ και εμφανίζονται σε περιοχές όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η μηχανική μάθηση και η συνδυαστική βελτιστοποίηση. Στα πλαίσια του μαθήματος θα παρουσιαστούν και μαθηματικοποιημένες τεχνικές μοντελοποίησης και επίλυσης των προβλημάτων από την περιοχή της επιχειρησιακής έρευνας και θα μελετήσουμε τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων με χρήση ευρεστικών, μετα-ευρεστικών και εξελικτικών αλγορίθμων και των εφαρμογών τους. Στα πλαίσια του μαθήματος δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη διαλειτουργικότητα αλγορίθμων για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων βελτιστοποίησης. Μετά το πέρας του μαθήματος, οι φοιτητές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη μορφοποίηση προβλημάτων,

την ανάπτυξη τεχνικών βελτιστοποίησης, το σχεδιασμό λύσεων και τη χρήση προηγμένων εργαλείων επίλυσης.

1. Εισαγωγή στη Βελτιστοποίηση.
2. Οι Βασικές Ιδιότητες Των Γραμμικών Προγραμμάτων, Βασικές Λύσεις, Το Θεμελιώδες Θεώρημα του Γραμμικού Προγραμματισμού
3. Εισαγωγή στη μέθοδο Simplex, Τεχνητές Μεταβλητές, Μεταβλητές με Άνω Φράγματα, Δυϊκά Γραμμικά Προγράμματα - Ευαισθησία και Συμπληρωματική Χαλαρότητα, Μέθοδος εσωτερικών σημείων.
4. Εισαγωγή στον ακέραιο και μεικτό προγραμματισμό - δυαδικές μεταβλητές στη μορφοποίηση μοντέλων, μέθοδος διακλάδωσης και φραγμού (branch and bound), επίπεδων τομών (cutting planes) και παραγωγής κολώνων (column generation).
5. Σχεδιασμός και ανάλυση αλγορίθμων συνδυαστικής βελτιστοποίησης.
6. Αναπαράσταση προβλημάτων υπό μορφή γραφημάτων, Τεχνικές εύρεσης συντομότερων διαδρομών
7. Αλγόριθμοι επίλυσης προβλημάτων μέγιστης ροής και ελάχιστου κόστους
8. Επίλυση προβλημάτων με τη χρήση τεχνικών τοπικής βελτιστοποίησης
9. Στοχαστικοί και Μεταευσρεστικοί αλγόριθμοι
10. Γενετικοί και μιμητικοί αλγόριθμοι
11. Υβριδικές τεχνικές
12. Εφαρμογές τεχνολογιών βελτιστοποίησης I – Προβλήματα παραγωγής & μεταφοράς ενέργειας.
13. Εφαρμογές τεχνολογιών βελτιστοποίησης II – Χρονοπρογραμματισμός Διεργασιών σε συστήματα υπολογιστών.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, εργαστηριακών ασκήσεων, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας κλπ).</li> <li>• Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων του θεωρητικού μέρους χρησιμοποιείται προβολέας και παρουσιάσεις σε ηλεκτρονική μορφή, οι οποίες αναρτώνται και στο eclass.</li> <li>• Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων και κυρίως του φροντιστηρίου, χρησιμοποιείται Η/Υ για την συγγραφή και εκτέλεση κώδικα.</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις Θεωρίας	13*3 = 39
	Σεμινάρια	Επίλυσης Ασκήσεων 13*1 = 13
	Συγγραφή Εργασίας	7*4 = 28
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	12*3 = 36

<p>(project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Προετοιμασία για τελικές εξετάσεις	9
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική γλώσσα. Μπορεί να πραγματοποιηθεί και στην Αγγλική γλώσσα αν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές.</p> <p>Παρουσίαση ομαδικής εργασίας και ατομική προφορική αξιολόγηση κάθε φοιτητή (30%).</p> <p>Γραπτή τελική εξέταση (70%) που περιλαμβάνει:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Επίλυση ασκήσεων</li> <li>Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>Ερωτήσεις σύντομης απάντησης</li> </ol> <p>Βαθμολογική κλίμακα: 1 έως 10 Ελάχιστος βαθμός επιτυχίας: 5 Βαθμοί &lt; 5 αντιστοιχούν σε βαθμό ECTS F. Για τους υπόλοιπους βαθμούς η αντιστοίχιση έχει ως εξής:</p> <p>&gt;= 9: ECTS A &gt;= 8: ECTS B &gt;= 7: ECTS C &gt;= 6: ECTS D &gt;= 5: ECTS E</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα κριτήρια αξιολόγησης ορίζονται σαφώς στην πρώτη διάλεξη του εξαμήνου καθώς και τα επιμέρους ποσοστά και οι κανόνες που διέπουν τη βαθμολόγηση, τόσο των παραπάνω μεθόδων αξιολόγησης, όσο και των επιμέρους ποσοστών των διαφόρων φάσεων της εργασίας. Τα κριτήρια αξιολόγησης και τα επιμέρους ποσοστά αναρτώνται στην εκπαιδευτική πλατφόρμα με την ανάρτηση της εργασίας</li> </ul>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Φράγκος Χρήστος, Εισαγωγή στην επιχειρησιακή έρευνα, ISBN 960-351-655-4, Σταμούλη Α.Ε., 2006</li> <li>Υψηλάντης Παντελής, Επιχειρησιακή Έρευνα, ISBN 978-960-7860-66-8, "Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ", 2010</li> <li>T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, Εισαγωγή στους Αλγορίθμους, ελληνική έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2012.</li> </ul>
---

- Ι. Κολέτσος και Γ. Στογιάννης, Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα. 3η έκδοση. Εκδόσεις Συμεών, 2017. Διαθέσιμο στον Εύδοξο.

*-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- European Journal of Operations Research
- Annals of Operations Research
- Computers and Operations Research
- Journal of Optimization Theory and Applications, Springer.
- Operations Research, INFORMS.
- Operational Research, Springer.
- SIAM Journal on Optimization.
- Journal of Scheduling