Κ17 Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**Κ17**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις-Φροντιστήριο	6(4+2)	8
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	γενικού υποβάθρου
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δομές Δεδομένων και Τεχνικές Προγραμματισμού (συνιστώμενο) Διακριτά Μαθηματικά (συνιστώμενο)
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/D469/

(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*

Εισάγει τους φοιτητές στις βασικές τεχνικές σχεδίασης αλγορίθμων. Εφοδιάζει τους φοιτητές με εργαλεία αποτίμησης της απόδοσης των αλγορίθμων και επιλογής του καταλληλότερου αλγόριθμου για την επίλυση ενός πρακτικού προβλήματος. Βοηθά τους φοιτητές να εκτιμήσουν το ρόλο των αλγόριθμων στην επιστήμη των υπολογιστών.

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

- περιγράφει αλγόριθμους σε ψευδογλώσσα
- προσδιορίζει την ασυμπτωτική εκτίμηση του χρόνου εκτέλεσης ενός αλγόριθμου
- συγκρίνει δύο αλγόριθμους ως προς την απόδοσή τους
- αξιολογεί την καταλληλότητα ενός αλγόριθμου για ένα πρόβλημα
- χρησιμοποιεί τις βασικές αλγοριθμικές τεχνικές επίλυσης προβλημάτων
- αναγνωρίζει τη δυσκολία επίλυσης πρακτικών προβλημάτων με αποδοτικό τρόπο
- δίνει παραδείγματα προβλημάτων που χαρακτηρίζονται εύκολα και προβλημάτων που χαρακτηρίζονται δύσκολα
- περιγράφει τις 3 μεθόδους σχεδίασης αλγορίθμων: Διαίρει-και-κυρίευε, Άπληστης Επιλογής και Δυναμικού Προγραμματισμού
- ελέγχει αποδοτικά εάν ένα γράφημα είναι συνεκτικό και να βρίσκει βέλτιστα τις συνεκτικές συνιστώσες
- δίνει παραδείγματα προβλημάτων που είναι NP-πλήρη

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
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική Εργασία
Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα εισάγει τις έννοιες της σχεδίασης και ανάλυσης του αλγόριθμου και παρουσιάζει τα βασικά μαθηματικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση της απόδοσής του. Περιγράφει θεμελιώδεις δομές δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν στο μάθημα: ξένα σύνολα (union-find) και σωροί (heapify). Παρουσιάζει αλγόριθμους γραφημάτων, όπως διάσχιση κατά πλάτος (BFS) και κατά βάθος (DFS). Εστιάζει στις τρεις βασικές μεθόδους σχεδίασης αλγορίθμων: διαίρει-και-κυρίευε, άπληστη επιλογή, και δυναμικός προγραμματισμός. Αναλύει τα χαρακτηριστικά κάθε μεθόδου και αναδεικνύει τα πρακτικά προβλήματα που επιλύονται αποτελεσματικά από κάθε μέθοδο. Ορίζει τα προβλήματα απόφασης και τις κλάσεις πολυπλοκότητας P και NP. Περιγράφει την έννοια της αναγωγής πολυωνυμικού χρόνου και προσδιορίζει τα NP-πλήρη και NP-δύσκολα προβλήματα.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Χρήση της Πλατφόρμας e-class: περιγραφή μαθήματος, παροχή υλικού, ανακοινώσεις, ανάθεση και κατάθεση εργασιών Επικοινωνία μέσω email
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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	

Δραστηριότητα	*Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*
Διαλέξεις	52
Φροντιστήριο	26
Εργασία 1 (ατομική ή ομαδική)	26
Εργασία 2 (ατομική ή ομαδική)	26
Εργασία 3 (ατομική ή ομαδική)	26
Ατομική Μελέτη	44
Σύνολο Μαθήματος	**200**

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.*	Οι φοιτητές/φοιτήτριες αξιολογούνται με 3 εργασίες και μία τελική γραπτή εξέταση.

Αξιολόγηση	*Πλήθος*	*Ποσοστό*
Γραπτή Εξέταση	1	70%
Εργασίες	3	30%

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Th. H. Cormen, CH. E. Leiserson, R. L. Rivest and C. Stein, Introduction to algorithms, MIT-Press, 2009, 3rd edition, MIT Press, http://mitpress.mit.edu/algorithms/ (Εύδοξος).
2. Jon Kleinberg & Eva Tardos, Algorithm Design, Addison – Wesley, 2006 (Εύδοξος).
3. S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou & U. V. Vazirani, Algorithms, McGraw-Hill, 2008 (Εύδοξος).
4. Διαφάνειες διαλέξεων, https://eclass.uoa.gr/modules/document/index.php?course=D469&openDir=/4c2b32c4rt6n

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of the ACM
Transactions on Algorithms
Algorithmica
Theoretical Computer Science