

Θεωρία Υπολογισμού

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΛΗ 402	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις	3		
Εργαστήρια	1		
Φροντιστηριακές Ασκήσεις	2		
Σύνολο	6		6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.eclass.tuc.gr/courses/HMMY278/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: - Αναγνωρίζει τις θεμελιώδεις, μαθηματικές αρχές της επιστήμης των υπολογιστών - Σχεδιάζει (Συνθέτει) απλά και σύνθετα υπολογιστικά μοντέλα - Κάνει διάγραμμα για γραφική αναπαράσταση πεπερασμένων αυτομάτων, αυτομάτων στοίβας και μηχανών Turing - Επιλύει υπολογιστικά προβλήματα προτείνοντας αλγορίθμους που τα λύνουν - Εκτιμάει Αξιολογεί) την πολυπλοκότητα των υπολογιστικών προβλημάτων - Προγραμματίζει λεκτικούς και συντακτικούς αναλυτές
Γενικές Ικανότητες
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Αυτόνομη εργασία - Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης - Γραπτή επικοινωνία - Εναλλακτική/Καινοτόμος σκέψη - Διαχείριση Χρόνου - Χρήση Υπολογιστή - Επίλυση προβλημάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σύνολα, σχέσεις, αλφάβητα, γλώσσες. Πεπερασμένα αυτόματα, κανονικές εκφράσεις, κανονικές γλώσσες. Ισοδυναμία πεπερασμένων αυτομάτων και κανονικών εκφράσεων. Ελαχιστοποίηση αυτομάτων. Λεκτική ανάλυση. Αυτόματα στοίβας, γραμματικές χωρίς συμφραζόμενα, γλώσσες χωρίς συμφραζόμενα. Ισοδυναμία αυτομάτων στοίβας και γραμματικών χωρίς συμφραζόμενα. Συντακτική ανάλυση. Μηχανές Turing και επεκτάσεις τους, γραμματικές χωρίς περιορισμούς, αναδρομικές γλώσσες. Μη ντετερμινισμός, μη ντετερμινιστικές μηχανές Turing, αναδρομικά απαριθμήσιμες γλώσσες. Ιεραρχία γλωσσών. Αποφασισιμότητα, υπολογισιμότητα, μη επιλυσιμότητα. Η θέση των Church και Turing. Καθολικές μηχανές Turing, αναγωγές. Το θεώρημα του Rice. Υπολογιστική πολυπλοκότητα και κλάσεις πολυπλοκότητας. NP-πληρότητα και πολυωνυμικές αναγωγές. Το θεώρημα του Cook. Αντιμετώπιση NP-πληρότητας. Εφαρμογή στο πρόβλημα της μεταγλώττισης και εργαστηριακή διδασκαλία των εργαλείων flex, bison, JavaCC.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
------------------	--------------------

ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	
Στη Διδασκαλία:	- χρήση ηλεκτρονικών διαφανειών
Στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση:	- ζωντανή επίδειξη λογισμικού - παροχή εργαλείων και κώδικα
Στην Επικοινωνία με τους φοιτητές:	- χρήση ιστοχώρου eClass - παροχή ψηφιακού υλικού - χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	
Διαλέξεις	39 ώρες
Εργαστήρια	13 ώρες
Φροντιστήρια	26 ώρες
Εργαστήρια/Φροντιστηριακές Ασκήσεις	10 ώρες
Εκπόνηση Ατομικής Εργασίας	30 ώρες
Αυτοτελής μελέτη	35 ώρες
Σύνολο	153 ώρες

Διδακτέα Ύλη ανά Εβδομάδα (13 εβδομάδες) :

1. Σύνολα, σχέσεις, αλφάβητα και γλώσσες
2. Πεπερασμένα αυτόματα
3. Κανονικές εκφράσεις
4. Εφαρμογή: Λεκτική ανάλυση και το εργαλείο flex
5. Γλώσσες χωρίς συμφραζόμενα
6. Αυτόματα στοίβας
7. Εφαρμογή: Συντακτική ανάλυση και το εργαλείο bison
8. Μηχανές Turing
9. Επιλυσιμότητα
10. Μη επιλυσιμότητα και η θέση των Church και Turing
11. Υπολογιστική πολυπλοκότητα και οι κλάσεις P και NP και EXP
12. NP-πληρότητα και αναγωγές
13. Εφαρμογή: Εκτίμηση δυσκολίας και προσεγγιστικοί αλγόριθμοι

(5) ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή) Αξιολόγηση		
Γραπτή Τελική Εξέταση	50%	(Ερωτήσεις σύντομης απάντησης)
		(Ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων)
Εργαστηριακή Εργασία	25%	(Προφορική Εξέταση)
		(Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας)
Ασκήσεις Εργαστηρίου	25%	(Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας)

Σχόλια για την Αξιολόγηση των Φοιτητών :

Επιλογή Α: γραπτή εξέταση (50%), εργασία προγραμματισμού (25%), γραπτές ασκήσεις (25%)

Επιλογή Β: γραπτή εξέταση (75%), εργασία προγραμματισμού (25%)

Προϋπόθεση: και για τις δύο επιλογές, ο βαθμός πρέπει να είναι τουλάχιστον 40/100 σε κάθε μία υποχρέωση.

(6) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Harry R. Lewis και Χρίστος Παπαδημητρίου, Στοιχεία Θεωρίας Υπολογισμού, Εκδόσεις Κριτική, 2005. Lewis and Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice-Hall, 1998. Michael Sipser, Εισαγωγή στη Θεωρία Υπολογισμού, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2007. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006. Παναγιώτης Κατσαρός, Θεωρία Υπολογισμού και Εφαρμογές, Αποθετήριο "Κάλλιπος", 2016. Dexter C. Kozen, Theory of Computation, Ηλεκτρονικό Βιβλίο, Springer, 2006. Davis, Sigal, and Weyuker, Computability, Complexity, and Languages, Academic Press, 1994. Garey and Johnson, Computer and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, Freeman, 2000. Κολουντζάκης, Τυπικές Γλώσσες και Υπολογισιμότητα (Σημειώσεις Διαλέξεων), Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2004.
--