

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0811.8.010.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις	4	4	
Εργαστήριο	1	1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού Υπόβαθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	Λογική Σχεδίαση Οργάνωση Υπολογιστών		
<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.hmu.gr/courses/TP284/">https://eclass.hmu.gr/courses/TP284/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Σκοπός του μαθήματος της Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών που αποτελεί συνέχεια της Οργάνωσης Υπολογιστών είναι η παροχή γνώσεων στους φοιτητές/τριες σχετικά με μεθοδολογίες σχεδίασης, αξιολόγησης και σύγκρισης της απόδοσης υπολογιστικών συστημάτων με έμφαση την απόδοση της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας, καθώς και στις σύγχρονες τάσεις στην περιοχή της αρχιτεκτονικής υπολογιστών.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ θα είναι σε θέση να αναλύσουν την απόδοση του υπολογιστή, όπως ο χρόνος εκτέλεσης της CPU και ο μέσος χρόνος πρόσβασης στη μνήμη</li> <li>▪ θα κατανοήσουν τις βασικές έννοιες και τεχνικές στην αρχιτεκτονική υπολογιστών, συμπεριλαμβανομένης της αρχιτεκτονικής των συνόλων εντολών, της διασωλήνωσης, της ιεραρχίας μνήμης και της εκμετάλλευσης παραλληλισμού επιπέδου εντολών, δεδομένων και νημάτων</li> <li>▪ θα γνωρίσουν σύγχρονες μεθοδολογίες αξιολόγησης, βελτιστοποίησης και σύγκρισης επίδοσης υπολογιστικών συστημάτων</li> <li>▪ θα είναι σε θέση να κατανοήσουν τον υπερσύγχρονο σχεδιασμό και την υλοποίηση των πολυπύρηνων επεξεργαστών καθώς και των GPU και των αναδυόμενων τεχνολογιών μνήμης</li> </ul>
Γενικές Ικανότητες
<p>Το μάθημα αποσκοπεί στην απόκτηση, από τον πτυχιούχο, των παρακάτω γενικών ικανοτήτων:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>▪ Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</li> <li>▪ Αυτόνομη εργασία</li> <li>▪ Ομαδική εργασία</li> <li>▪ Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</li> <li>▪ Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</li> </ul>

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αυτό επικεντρώνεται σε τεχνικές ποσοτικής ανάλυσης και εκτίμησης μοντέρνων υπολογιστικών συστημάτων. Βασίζεται σε εισαγωγικά μαθήματα που επέδειξαν τις λειτουργίες και την οργάνωση ενός βασικού υπολογιστή. Θα εξεταστούν διαφορετικές τεχνικές για βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός υπολογιστή, της κατανάλωσης ενέργειας και χρηστικότητα. Θα δοθεί έμφαση σε βασικά υποσυστήματα ενός υπολογιστή, όπως σε τεχνικές διασωλήνωσης, παραλληλισμού σε επίπεδο εντολών, εικονική μνήμη, ιεραρχίες μνημών, πολυ-επεξεργαστές και προχωρημένα συστήματα αποθήκευσης.

#### Θεωρία

Fundamentals of Quantitative Design and Analysis - Θεμελιώδεις αρχές σχεδίασης υπολογιστικών συστημάτων, αρχιτεκτονική συνόλου εντολών, κόστος και επιδόσεις. Ποσοτική αξιολόγηση επιδόσεων υπολογιστών μέσω μετροπρογραμμάτων (benchmarks).

Memory Hierarchy Design - Συστήματα/ιεραρχία μνήμης: κρυφή μνήμη (cache), οι παράμετροι της και η επίδρασή τους στην επίδοση, εικονική (virtual) μνήμη, μετάφραση διευθύνσεων, προστασία, TLB.

Instruction Level Parallelism and Its Exploitation, Data-Level Parallelism in Vector, SIMD, and GPU Architectures, Thread-Level Parallelism – Τεχνικές παραλληλισμού σε υλικό και λογισμικό σε επίπεδο εντολών, δεδομένων και νημάτων, τεχνικές πρόγνωσης διακλαδώσεων και χρονοπρογραμματισμού.

Warehouse-Scale Computers to Exploit Request-Level and Data-Level Parallelism – Πολυπύρνοι επεξεργαστές, Αρχιτεκτονικές μειωμένης ισχύος/κατανάλωσης ενέργειας. Μελέτη και σύγκριση τελευταίων επεξεργαστών (case study). Σύγχρονα θέματα από πρόσφατες δημοσιεύσεις σχετικά με τα παραπάνω καθώς και multi-core architectures, parallel memory systems, vector architectures, dataflow machines, and interconnection networks.

#### Εργαστήριο

Ανάλυση και εκτίμηση επιδόσεων και ποσοτικές μετρήσεις με χρήση προσομοιωτών και εργαλείων προσομοίωσης και ανάλυσης.

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη															
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class															
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις Πράξης</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Επίλυση Ασκήσεων (projects)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακό τμήμα Μαθήματος</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	50	Ασκήσεις Πράξης	20	Επίλυση Ασκήσεων (projects)	20	Εργαστηριακό τμήμα Μαθήματος	20	Αυτοτελής μελέτη	40	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Διαλέξεις	50															
Ασκήσεις Πράξης	20															
Επίλυση Ασκήσεων (projects)	20															
Εργαστηριακό τμήμα Μαθήματος	20															
Αυτοτελής μελέτη	40															
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>															
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι αξιολόγησης: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή τελική εξέταση (40%)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• με επίλυση προβλημάτων</li> <li>• με στοχευμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> </ul> </li> <li>• Ενδιάμεση εξέταση (25%)</li> <li>• Γραπτή ατομική εργασία(15%)</li> <li>• Εργαστηριακή εργασία - project (20%)</li> </ul> Οι μέθοδοι και τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στην ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class.															

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Textbook: Computer Architecture: A Quantitative Approach (5th Edition, Morgan Kaufmann, 2012), by John L. Hennessy and David A. Patterson
- Fundamentals of Parallel Multicore Architecture: Multichip and Multicore Systems, by Yan Solihin  
Publisher: CRC Press August 2016

Επιλεγμένα άρθρα δημοσιευμένα σε κορυφαία συνέδρια (όπως στα IEEE ISCA, MICRO, ASPLOS, HPCA) ή περιοδικά (όπως IEEE Transactions on Computers, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Computer Aided Design of Integrated Circuits and Systems, IEEE Micro, ACM Transactions on Architecture and Code Optimization, ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems)