

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9.012	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενσωματωμένα Συστήματα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Ασκήσεις	4	3	
Εργαστήριο	1	1	
ΣΥΝΟΛΟ	5	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Οργάνωση Υπολογιστών, Δομημένος Προγραμματισμός		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/TP176/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • θα αναγνωρίζουν τους τύπους προβλημάτων που χρειάζεται να επιλυθούν στην υλοποίηση ενός συστήματος πραγματικού χρόνου ή ενσωματωμένου συστήματος, • θα κατανοήσουν μεθοδολογίες για την επίλυση προβλημάτων πραγματικού χρόνου, • θα κατανοήσουν και θα μάθουν τις ιδιαιτερότητες στην ανάπτυξη συστημάτων, και στα περιβάλλοντα και γλώσσες προγραμματισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην υλοποίηση, • πιο ειδικά να αξιοποιούν τα λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου σε εξειδικευμένα ενσωματωμένα συστήματα, • να αναλύουν την απόδοση του ενσωματωμένου λογισμικού/εφαρμογών, • να αξιοποιούν σύγχρονες μεθόδους, καθώς και τεχνολογία FPGA για το σχεδιασμό ενσωματωμένων συστημάτων.
Γενικές Ικανότητες
<p>Το μάθημα αποσκοπεί στην απόκτηση, από τον πτυχιούχο, των παρακάτω γενικών ικανοτήτων:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αυτό στοχεύει να δώσει μια γενική εισαγωγή στην σχεδίαση ενσωματωμένου συστήματος η οποία μπορεί να υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας την μοντέρνα τεχνολογία System-on-Chip. Αυτό το είδος ενσωματωμένων συστημάτων περιέχει δομικά συστατικά hardware και software και συνεπώς τονίζεται ιδιαίτερα η συν-σχεδίαση υλικού-λογισμικού (co-design hardware/software).

- Δημιουργία ενός Ενσωματωμένου Συστήματος σε τσιπ.
- Σχεδίαση ενός συστήματος με βάση έναν ARM μικροεπεξεργαστή, ή άλλους μικροελεγκτές, MicroBlaze, M4.
- Ανάπτυξη αρκετών εφαρμογών λογισμικού για αυτούς τους μικροεπεξεργαστές.

Θεωρία

1. Εισαγωγή, ορισμοί, τι είναι ενσωματωμένα συστήματα, παράγοντες που έχουν σημασία, προδιαγραφές, παραδείγματα, Περιβάλλον Πραγματικού Χρόνου, Μοντελοποίηση Συστημάτων Πραγματικού Χρόνου.

2. Αρχιτεκτονικές και μεθοδολογίες ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων, μικροεπεξεργαστές/μικροελεγκτές, επεκτάσεις αρχιτεκτονικών, επεξεργαστές σήματος (DSP), κυκλώματα πολύ υψηλής ολοκλήρωσης (VLSI), αναδιατασσόμενη λογική (FPGA), απαιτήσεις αρχιτεκτονικής υποστήριξης, περιβάλλοντα ανάπτυξης, cross-compilers, cross-assemblers, in-circuit emulators.

3. Μοντελοποίηση ενσωματωμένων συστημάτων, απεικόνιση πληροφορίας, μοντελοποίηση με γενικά εργαλεία, με προγράμματα (π.χ. C, Java), με γλώσσες περιγραφής υλικού (π.χ. VHDL). Σχεδιαστικές ροές και όδευση από μοντέλο σε σχεδιασμένο σύστημα, χρήση εργαλείων CAD.

4. Η έννοια του χρόνου, χρόνος και πραγματικός χρόνος, διακριτότητα και ανάλυση του χρόνου, ρολόγια, χρονιστές, συμβάντα και απόκριση σε αυτά, διακοπή και επαναφορά ρολογιού (clock gating), αντίστροφη πορεία στον χρόνο.

5. Λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου (RTOS), χρονικοί βρόχοι, ενσωματωμένα συστήματα χωρίς λειτουργικό σύστημα (λύσεις ad hoc), γενικές αρχές RTOS, προβλήματα λειτουργίας και υλοποίησης RTOS, παραδείγματα χρήσης RTOS.

6. Ενσωματωμένα συστήματα με αναδιατασσόμενους πόρους, εξέλιξη και προοπτικές αναδιατασσόμενης λογικής, στατική και δυναμική αναδιάταξη, σχεδιαστικοί περιορισμοί, συνεργασία αναδιατασσόμενης λογικής με σταθερούς επεξεργαστές, παραδείγματα.

7. Συν-σχεδίαση και συνανάπτυξη υλικού/λογισμικού (hw/sw codesign and codevelopment), τι είναι, πως γίνεται, μοντελοποίηση συστημάτων, παραδείγματα.

8. Συστήματα σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (SoC), τι είναι, πως σχεδιάζονται, σχεδιαστικές προκλήσεις και τεχνολογίες υλοποίησης.

9. Αλληλεπίδραση Υλικού Λογισμικού, Ανοχή σε Σφάλματα, Αρχιτεκτονική Σκανδαλισμού Χρόνου και Γεγονότων Επικοινωνίες Πραγματικού Χρόνου, Πρωτόκολλα Σκανδαλισμού Χρόνου και Γεγονότων, Εκτίμηση Καθυστερήσης Επικοινωνίας, Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου, Ανάλυση Απόδοσης.

Εργαστήριο

Ανάπτυξη, ανάλυση και εκτίμηση ενσωματωμένων εφαρμογών και εφαρμογών πραγματικού χρόνου με χρήση προσομοιωτών και εργαλείων προτυποποίησης σε σύστημα σε τσιπ.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	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	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	35
	Ασκήσεις Πράξης	15
	Επίλυση Ασκήσεων (projects)	20
	Εργαστηριακό τμήμα Μαθήματος	20
	Αυτοτελής μελέτη	30
	Σύνολο Μαθήματος	120
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι αξιολόγησης: 1. Γραπτή τελική εξέταση (60%) <ul style="list-style-type: none">• με επίλυση προβλημάτων• με στοχευμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 2. Γραπτή ατομική εργασία(15%) 3. Εργαστηριακή εργασία - project (25%) Οι μέθοδοι και τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στην ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class.	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Peter Marwedel, ``Embedded System Design', Kluwer Academic Publisher, 2003.
- W. Wolf, ``Computers as Components: Principles of Embedded Computing Systems Design', Morgan. Kaufman Publisher, 2001, ISBN 1-55860-541- X (case), ISBN 1-55860-693-9.
- Qing Li and Carolyn Yao, "Real-Time Concepts for Embedded Systems", ISBN:1578201241.
- George Kornaros, "Multi-core embedded systems", CRC Press, Apr. 2010.

Επιλεγμένα άρθρα δημοσιευμένα σε κορυφαία συνέδρια (όπως στα IEEE/ACM CASES, CODES, EMSOFT, CPSCOM) ή περιοδικά (όπως IEEE IoT Journal, IEEE Transactions on Computers, ACM Transactions on Architecture and Code Optimization, ACM Transactions on Embedded Computing Systems, ACM Transactions on Internet of Things).