

2^ο ΕΞΑΜΗΝΟ:

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «Αρχιτεκτονική υπολογιστικών συστημάτων και ενσωματωμένα συστήματα»

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	226	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αρχιτεκτονική υπολογιστικών συστημάτων και ενσωματωμένα συστήματα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	2	6	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υπόβαθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (Στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	www.dit.uoi.gr/e-class/courses/194/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να κατανοούν τις έννοιες, την ορολογία και τις βασικές αρχές της αρχιτεκτονικής Η/Υ
- Να κατανοούν την ιεραρχία της μνήμης, την οργάνωσή της και τις τεχνικές διαχείρισής της.
- Να κατανοούν τον παραλληλισμό σε επίπεδο εντολών, την διασωλήνωση τους υπερβαθμωτούς επεξεργαστές και την πολυνημάτωση.
- Να κατανοούν και να αναλύουν τη δομή και τη λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας.
- Να αναπτύσσουν προγράμματα σε συμβολική γλώσσα.
- Να γνωρίζουν τις ιδιότητες των εντολών, τις λειτουργίες, τους τρόπους διευθυνσιοδότησης.
- Να γνωρίζουν την οργάνωση και τρόπους λειτουργίας πολυπύρηνων επεξεργαστών και επεξεργαστών γραφικών.
- Να κατανοούν την διαδικασία διατύπωσης απαιτήσεων και τεχνικών προδιαγραφών ενός ενσωματωμένου συστήματος.
- Να κατανοούν σχεδιαστικούς περιορισμούς που προκύπτουν από μη λειτουργικές απαιτήσεις.
- Να κατανοούν τις ιδιότητες, τις λειτουργίες και τις τεχνοοικονομικές ιδιαιτερότητες των μικροελεγκτών.

- Να χρησιμοποιούν ένα αντιπροσωπευτικό περιβάλλον ανάπτυξης και αποσφαλμάτωσης λογισμικού για μικροελεγκτές.
- Να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν (απλές) εφαρμογές λογισμικού για ενσωματωμένα συστήματα.
- Να κατανοούν την αναγκαιότητα και τις απαιτήσεις για εκτέλεση λογισμικού σε πραγματικό χρόνο και με περιορισμένους υπολογιστικούς πόρους
- Να διακρίνουν τις μελλοντικές εξελίξεις στα επιμέρους αντικείμενα/πεδία των ενσωματωμένων συστημάτων.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αφορά:

- στο κορυφαίο επιπέδου λειτουργίας και διασύνδεσης του υπολογιστή, ομάδες εντολών (ιδιότητες, λειτουργίες, τρόποι διευθυνσιοδότησης, μορφοποιήσεις), δομή και λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας, παραλληλισμός σε επίπεδο εντολών και υπερβαθμωτοί επεξεργαστές.
 - στην ενδιάμεση μνήμη, εσωτερική μνήμη, εξωτερική μνήμη
 - στον παραλληλισμό σε επίπεδο εντολών, την διασωλήνωση τους υπερβαθμωτούς επεξεργαστές και την πολυνημάτωση.
 - στην οργάνωση και τρόπους λειτουργίας πολυπύρηνων επεξεργαστών και επεξεργαστών γραφικών.
 - στην ανάλυση των χαρακτηριστικών και των ιδιαιτεροτήτων της σχεδίασης υλικού και της ανάπτυξης λογισμικού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές ειδικού σκοπού.
 - στα δομικά στοιχεία και τεχνικές ανάπτυξης υλικού ενσωματωμένων συστημάτων.
 - σε θέματα σχεδίασης υλισμικού για λειτουργία του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.
- Στο εργαστήριο του μαθήματος χρησιμοποιείται αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή για την δημιουργία στοχευμένων εφαρμογών-παραδειγμάτων στα πλαίσια εργαστηριακών εργασιών, καθώς και εργασία εξαμήνου (ανάπτυξη και τεκμηρίωση εφαρμογής ενσωματωμένου λογισμικού).

Εβδομ.	Τίτλος Ενότητας	Βιβλιογραφία	e-class
1	Παρουσίαση στόχων και περιεχομένου μαθήματος, βιβλιογραφία, κριτήρια αξιολόγησης μαθήματος, ερμηνεία βασικών όρων. Ταξινόμηση αρχιτεκτονικών, Συστάδες, συμμετρικοί πολυεπεξεργαστές, οργάνωση CC-NUMA, QPI -UPI, συνοχή κρυφής μνήμης.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή). Παρουσίαση 1	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/194/
2	Ορισμός ενσωματωμένων	Σημειώσεις διάλεξης	

	συστημάτων , ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των ενσωματωμένων δικτυακών συστημάτων, των δικτύων αισθητήρων και τον μετασχηματισμό σε IoT. Ανασκόπηση προηγμένων δικτυακών τεχνολογιών και υπόβαθρου ενσωματωμένων συστημάτων.	(σε ηλεκτρονική μορφή) [2] Κεφ. 1	
3	Χαρακτηριστικά συστημάτων μνήμης και ιεραρχία μνήμης υπολογιστικού συστήματος, βασικές αρχές και λειτουργία της ενδιάμεσης (ή κρυφής) μνήμης - cache. Οργάνωση της cache σε γνωστά υπολογιστικά συστήματα. Κύρια μνήμη υπολογιστών, τεχνολογίες και οργάνωση, προχωρημένες αρχιτεκτονικές κύριας μνήμης.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή). Παρουσίαση 2	
4	Εισαγωγή στου MIPS και στην κωδικοποίηση εντολών MIPS. Η Assembly στο QtSpim, παραδείγματα και ασκήσεις.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή). Παρουσίαση 3	
5	Ανάλυση απαιτήσεων εφαρμογής, διαδικασία σύνταξης προδιαγραφών, ενσωμάτωση μη λειτουργικών απαιτήσεων, αρχές μοντελοποίησης υλικού και λογισμικού.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή) [3] Κεφ. 1 [2] Κεφ. 26	
6	Συστήματα μικροελεγκτών. Υποσυστήματα χρονισμού, διακοπών, διαμόρφωσης λειτουργίας. Εργαστήριο: Εισαγωγή στο εργαστήριο, παρουσίαση του αναπτυξιακού συστήματος μικροελεγκτή και του περιβάλλοντος ανάπτυξης εφαρμογών	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή) [3] Κεφ. 3, [2] Κεφ. 3 Εργαστήριο: Σημειώσεις εργαστηρίου (σε ηλεκτρονική μορφή)	
7	Η Assembly στο QtSpim, παραδείγματα και ασκήσεις. Χαρακτηριστικά των εντολών,	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή).	

	λειτουργίες, τρόποι διευθυνσιοδότησης.	Παρουσίαση 4	
8	Χαρακτηριστικά, δομή και διασωλήνωση υπολογιστών, RISC - CISC. Παραλληλισμός σε επίπεδο εντολών και υπερβαθμωτοί επεξεργαστές, ταυτόχρονη πολυνημάτωση.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή). Παρουσίαση 5	
9	Προσπέλαση περιφερειακών μονάδων σε μικροελεγκτές. Παράδειγμα δομής και προσπέλασης μονάδας ψηφιακής εισόδου και ψηφιακής εξόδου. Εργαστήριο: Ανάθεση εκπόνησης εργασίας εξαμήνου	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή) [2] Κεφ. 5 [3] Κεφ. 4 Εργαστήριο: Περιγραφή εργασιών, σημειώσεις εργαστηρίου (σε ηλεκτρονική μορφή)	
10	Περιφερειακές μονάδες χρονιστών. Εκτέλεση καθοδηγούμενη από γεγονότα Εργαστήριο: Προγραμματισμός E/E, προγραμματισμός χρονιστών και διακοπών	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή) [2] Κεφ. 4 [3] Κεφ. 5 Εργαστήριο: Σημειώσεις εργαστηρίου (σε ηλεκτρονική μορφή)	
11	Θέματα απόδοσης λογισμικού, Οργάνωση πολλαπλών πυρήνων, αρχιτεκτονική ετερογενών συστημάτων, αρχιτεκτονική big.Little της ARM, GPU, NVIDIA Fermi	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή). Παρουσίαση 6	
12	Παρουσιάσεις εργασιών φοιτητών -συζήτηση		
13	Ειδικά θέματα: Προηγμένες περιφερειακές μονάδες, Επαναδιατασσόμενο υλικό (FPGAs), κατανάλωση και ενεργειακή αυτονομία, συμπεράσματα μαθήματος. Εργασίες: Ανασκόπηση πορείας εργασιών και προγραμματισμός εξετάσεων.	Σημειώσεις διάλεξης (σε ηλεκτρονική μορφή).	

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο και μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<input checked="" type="checkbox"/> Χρήση ηλεκτρονικών παρουσιάσεων, αναρτημένων στο e-class. <input checked="" type="checkbox"/> Χρήση λογισμικού στον υπολογιστή κατά τις εργαστηριακές ασκήσεις. <input checked="" type="checkbox"/> Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού <input checked="" type="checkbox"/> Διάθεση εκπαιδευτικού υλικού μέσω e-class. <input checked="" type="checkbox"/> Διαχείριση εργασιών/ασκήσεων μέσω δικτυακού τόπου. <input checked="" type="checkbox"/> Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail. <input checked="" type="checkbox"/> Ηλεκτρονικός χώρος συνομιλιών διδάσκοντος και φοιτητών.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26 ώρες
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13 ώρες
	Βιβλιογραφική Εργασία	31 ώρες
	Υλοποίηση Project	40 ώρες
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	70 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	180 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Οι φοιτητές αξιολογούνται κατά την διάρκεια του εξαμήνου μέσω της διενέργειας και παράδοσης ασκήσεων - εργασιών.</p> <p>Οι φοιτητές υποχρεούνται να παραδώσουν</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εργασία σε ασκήσεις assembly 2. Εργασία και παρουσίαση σε τεχνικές αρχιτεκτονικής με παράδειγμα έναν επεξεργαστή 3. Ομαδική (δύο ατόμων) εργασία και παρουσίαση που αφορά στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων ή/και εμβάθυνσης σε θέματα επιστημονικής ή τεchnοοικονομικής ανάλυσης ενσωματωμένων συστημάτων ή/και μικροελεγκτών . <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης γνωστοποιούνται στους φοιτητές στην πρώτη διάλεξη, τα οποία και αναφέρονται ρητά στο syllabus του μαθήματος, το οποίο είναι και διαθέσιμο στο e-class.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βασικές δομές ενσωματωμένων συστημάτων, Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης, ISBN 978-960-7996-48-0
2. Ενσωματωμένα Συστήματα, Ο αθέατος ψηφιακός κόσμος, Μηνάς Δασυγένης και Δημήτριος Σούντρης: (<http://arch.icte.uowm.gr/mdasyg/book/embedded/>) ISBN: 978-960-

603-390-2

3. Οι Υπολογιστές ως Συστατικά Στοιχεία, Wayne Wolf ISBN: 978-960-6759-18-5 (<https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:3409/0>)
 4. Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, Peter Marwedel, ISBN: 978-94-007-0256-1 (Print) 978-94-007-0257-8 (Online)
 5. Building Internet of Things with the Arduino, Charalampos Doukas, ISBN 1470023431
 6. Computer Architecture and Organization, Stallings William
 7. Computer Architecture: A Quantitative Approach, John L. Hennessy and David A. Patterson,
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά και αναφορές::
1. IEEE Micro ISSN: 0272-1732
 2. IEEE Embedded Systems Letters ISSN: 1943-0663
 3. <https://www.eenewseembedded.com/>