

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	8002002	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενσωματωμένα Συστήματα – Λογισμικό Πραγματικού Χρόνου		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	9	
E-learning	2		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ies.tepir.gr		

1. 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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να διαθέτουν γνώσεις υψηλής εξειδίκευσης, δεξιότητες και ικανότητες, ώστε να:

1. σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν το υλικό και λογισμικό ενσωματωμένων συστημάτων,
2. επιλέγουν τις τεχνολογίες υλοποίησης των ενσωματωμένων συστημάτων με έμφαση στην χρήση μικροελεγκτών διαφόρων κατασκευαστών και τις τεχνικές προγραμματισμού με τα κατάλληλα ενοποιημένα περιβάλλοντα ανάπτυξης σε γλώσσες υψηλού επίπεδου όπως C,
3. συνθέτουν λύσεις ενσωματωμένων συστημάτων με την χρήση σύγχρονων τεχνικών συν-σχεδιασμού Υλικού-Λογισμικού για εφαρμογές Πραγματικού χρόνου και με λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου (Real-Time Operating Systems),
4. διακρίνουν, περιγράφουν και εξηγούν την διεπιστημονική φύση των πεδίων εφαρμογής των Ενσωματωμένων συστημάτων,
5. σχεδιάζουν και να υλοποιούν ένα ενσωματωμένο σύστημα της επιλογής τους υπό μορφή τελικού έργου-project.

Λέξεις κλειδιά: Ενσωματωμένα Συστήματα, Συν-σχεδιασμός Υλικού-Λογισμικού, Μικροελεγκτές, Ενοποιημένο Περιβάλλον Ανάπτυξης, Λειτουργικό Σύστημα Πραγματικού Χρόνου, Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων

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

Παράγωγή 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

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
2. Αυτόνομη Εργασία
3. Ομαδική Εργασία
4. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις

Ενότητα I: Εισαγωγή στα Ενσωματωμένα Συστήματα

Εισαγωγή στα Ενσωματωμένα Συστήματα και τις σημαντικές μετρικές σχεδίασης των συστατικών του Υλικού και Λογισμικού. Παραδείγματα σχεδιασμού τυπικών Ενσωματωμένων συστημάτων με έμφαση στα Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων (Wireless Sensor Networks) και τις εφαρμογές ραδιοσυχνικής ταυτοποίησης (RFID)

Ενότητα II: Τεχνολογίες Υλοποίησης Ενσωματωμένων Συστημάτων

Παρουσίαση των σύγχρονων τεχνολογιών υλοποίησης Ενσωματωμένων συστημάτων, ανάλυση και συγκριτικά τους πλεονεκτήματα. Σύγχρονοι μικροελεγκτές με στις οικογένειες ARM και MSP430. Χρήση κατάλληλων μετρικών για την επιλογή των κατάλληλων Μικροελεγκτών ανάλογα με τις προδιαγραφές του Ενσωματωμένου Συστήματος.

Ενότητα III: Τεχνικές προγραμματισμού Μικροελεγκτών για την ανάπτυξη Ενσωματωμένων συστημάτων

Βασικές τεχνικές προγραμματισμού Μικροελεγκτών βασισμένων στην γλώσσα C. Εισαγωγή στα ενσωματωμένα στους Μικροελεγκτές περιφερειακά και στο προγραμματιστικό μοντέλο που συνήθως εφαρμόζεται στα Ενοποιημένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης (IDE). Προγραμματισμός Μικροελεγκτών στην πράξη για απλά ενσωματωμένα συστήματα.

Ενότητα IV: Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού χρόνου- RTOS Ανοικτού κώδικα

Βασικές αρχές Λειτουργικών Συστημάτων Πραγματικού χρόνου και εφαρμογή τους σε ενσωματωμένα συστήματα. Παρουσίαση των μηχανισμών διακοπών και του τρόπου υλοποίησης των προγραμμάτων χειρισμού των διακοπών (interrupt handlers). Εισαγωγή στους τρόπους λειτουργίας χαμηλής κατανάλωσης ισχύος και συνδυασμός με τους

μηχανισμούς διακοπών για την υλοποίηση αποδοτικών ενσωματωμένων συστημάτων.

Ενότητα V: Παράδειγμα 1 Ενσωματωμένου Συστήματος – Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων για εφαρμογές φωτισμού

Ανάλυση ενός κόμβου Ασύρματου Δικτύου Αισθητήρων σαν ένα τυπικό παράδειγμα Ενσωματωμένου Συστήματος. Παρουσίαση των διαφόρων επιπέδων αφαίρεσης που συνήθως χρησιμοποιούνται για τα συστατικά του υλικού και του λογισμικού, καθώς και των πρωτοκόλλων επικοινωνίας από το φυσικό επίπεδο έως το επίπεδο εφαρμογής. Παραδείγματα ελέγχου φωτισμού με LED βασισμένων σε Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων.

Ενότητα VI: Παράδειγμα 2 Ενσωματωμένου Συστήματος – Υλοποίηση Αυτόνομα κινούμενου οχήματος

Υλοποίηση ομαδικών έργων-project με στόχο την ανάπτυξη ενός μικρής κλίμακας αυτόνομα κινούμενου οχήματος (UGV) ή εναέριου οχήματος (UAV) βασισμένου στις γνώσεις που αποκτήθηκαν για τον σχεδιασμό και υλοποίηση ενσωματωμένων συστημάτων.

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόσωπο με πρόσωπο στην αίθουσα, • E-learning 																
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών με υλικό πολυμέσων κατά την διδασκαλία στην τάξη, • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης, ασκήσεις, σημειώσεις και φυλλάδια εργαστηρίου), • Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος • Χρήση ενοποιημένου περιβάλλοντος ανάπτυξης εφαρμογών λογισμικού (IDE) για μικροελεγκτές και αναπτυξιακά συστήματα μικροελεγκτών 																
<p>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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Διαλέξεις, Ασκήσεις Πράξης/Εργαστήριο, E-learning</p> <table border="1" data-bbox="683 1525 1347 2002"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>E-learning</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη υλικού διαλέξεων</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	E-learning	26	Μελέτη υλικού διαλέξεων	52	Εργαστηριακές ασκήσεις	26	Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26	Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)	50	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	36
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις	52																
E-learning	26																
Μελέτη υλικού διαλέξεων	52																
Εργαστηριακές ασκήσεις	26																
Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26																
Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)	50																
Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	36																

	Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα	2
	Σύνολο Μαθήματος	270
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Τελικός βαθμός μαθήματος = 35% x Ασκήσεις εργαστηρίου + συμμετοχή στο μάθημα 20% x Ενδιάμεση εξέταση 20% x Ομαδική άσκηση ή project και Αναφορά/Παρουσίαση 25% x Τελικές γραπτές εξετάσεις</p> <p>Αναμενόμενη συμμετοχή στις διαδικασίες μάθησης. Αναμένεται οι σπουδαστές να:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. συμμετέχει σε όλες τις διαλέξεις/εργαστήρια και τις επιπρόσθετες μαθησιακές δραστηριότητες που σχεδιάζονται στην διάρκεια του εξαμήνου (προσκλήσεις ομιλιών), 2. ολοκληρώσει σχετικό ομαδικό έργο για τον σχεδιασμό και ανάπτυξη ενσωματωμένου συστήματος που θα επιλεγεί σε συνεργασία με τον διδάσκοντα σε εφαρμογή των μαθησιακών ικανοτήτων που θα αποκτηθούν και να υποβάλλει την αντίστοιχη τεχνική έκθεση έως το τέλος του εξαμήνου, 3. συμμετέχει στην τελική γραπτή εξέταση η οποία καλύπτει όλο το υλικό που διδάχθηκε. Οι σπουδαστές πρέπει να αποδείξουν ότι κατέχουν το υλικό που διδάχθηκε και την χρήση των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. 	

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Wayne Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design
2. Steve Heath, Embedded Systems Design
3. John H. Davies, MSP430 Microcontroller Basics, NEWNES-ELSEVIER, ISBN: 978-0-7506-8276-3
4. D. V. Gadre, Programming and Customizing the AVR Microcontroller, Tziolas Publications (translated into Greek).
5. Jane Liu, Real-Time Systems
6. Bryant , O' Hallaron, Computer Systems – A Programmer's Perspective
7. Ben Ari, Principles of Concurrent and Distributed Programming

- Συνιστώμενη Βιβλιογραφία:

1. Silberschatz, Galvin & Gagne, Operating Systems Concepts, *Chapters 4 (Processes), 6 (Scheduling), 7 (Process Synchronization) and 8 (Deadlocks)*
2. Andrew Tanenbaum, Modern Operating Systems, *Chapters 2 and 3*
3. MSP430 Datasheets
4. ARM Datasheets

5. Datasheets for MSP430 and ARM development boards
6. Intel XScale development boards

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Design Automation for Embedded Systems
2. Eurasip Journal of Embedded Systems
3. IEEE Embedded Systems Letters
4. International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems
5. International Journal of Embedded Systems