ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΕΕ.8-3.5**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	3	5
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1	
Σύνολο	4	

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Μάθημα Εμβάθυνσης-Εμπέδωσης Γνώσεων Ειδικότητας
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps

2 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*

Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την τεχνολογία των μικροελεγκτών και των ενσωματωμένων συστημάτων σε ανώτερο επίπεδο. Στα πλαίσια του μαθήματος αναλύεται διεξοδικά η χρήση και ο προγραμματισμός μικροελεγκτών MSP430. Η παρουσίαση επιπρόσθετων αρχιτεκτονικών αποσκοπεί να προετοιμάσει τον φοιτητή να ακολουθεί μια “αγνωστική” μεθοδολογία σχετικά με τον τύπο του μικροελεγκτή ώστε να είναι εύκολη η βέλτιστη επιλογή. Ο προγραμματισμός διεξάγεται σε γλώσσα ανωτέρου επιπέδου, ενώ εισάγονται οι έννοιες του προγραμματισμού που βασίζεται σε Μοντελοποίηση. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται η πλατφόρμα MBED και το Simulink. Ειδικότερα εξετάζονται οι βασικές δομές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου και η χρήση σειριακής επικοινωνίας και διατάξεων LCD. Παράλληλα αναλύεται η λειτουργία των διακοπών και των ενσωματωμένων διατάξεων ADC. Ένας επιπρόσθετος στόχος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στην έννοια του προγραμματισμού πραγματικού χρόνου.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Σχεδιάζει και υλοποιεί διατάξεις αυτοματισμού και ενσωματωμένων

συστημάτων μέσω μικροελεγκτών MSP430.

- Προγραμματίζει σε χαμηλό επίπεδο και να χρησιμοποιεί τα βασικά περιφερειακά (ADC, UART, LCD, Timers/Counters)
- Αλληλεπιδρά με εξωτερικές διατάξεις αισθητήρων (ψηφιακών και αναλογικών) και ενεργοποιητών (actuators)
- Αντιμετωπίζει αποτελεσματικά προβλήματα που απαιτούν προγραμματισμό πραγματικού χρόνου με χρήση διακοπών (interrupts).
- Σχεδιάζει, αναπτύσσει και υλοποιεί ενσωματωμένα συστήματα ειδικών προδιαγραφών.
- Να χρησιμοποιεί τεχνικές μοντελοποίησης για την υλοποίηση και τον προγραμματισμό ενσωματωμένων συστημάτων.
- Να χρησιμοποιεί την πλατφόρμα MBED και το Simulink για τον σχεδιασμό και ανάπτυξη ενσωματωμένων διατάξεων.

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*

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Λήψη αποφάσεων

3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Υψηλού επιπέδου Ενσωματωμένα Συστήματα (με χρήση ASIC ή FPGA)

- Εργαλεία Ανάπτυξης και Αποσφαλμάτωσης.
- Αξιοπιστία Λειτουργίας
- Προγραμματισμός Ενσωματωμένων Συστημάτων βασισμένος σε μοντελοποίηση

Μικροελεγκτές τύπου MSP430

- Χαρακτηριστικά μικροελεγκτών Είδη μνημών μικροελεγκτή (μνήμη δεδομένων SRAM, μνήμη δεδομένων EEPROM, μνήμη προγράμματος FLASH)
- Εισαγωγή στο ρεπερτόριο εντολών Μικροελεγκτή (Op-Code, χρόνοι εκτέλεσης εντολών)
- Περιφερειακά των μικροελεγκτών
- Κυκλώματα χρονισμού
- Παράλληλες πόρτες Εισόδου/Εξόδου
- Σειριακές πόρτες USART
- Σειριακές πόρτες SPI
- Σειριακές πόρτες I2C

- Μετατροπέας Αναλογικού σήματος σε Ψηφιακό
- Αναλογικός Συγκριτής.
- Εξωτερικές διακοπές
- Εισαγωγή στους τρόπους χαμηλής κατανάλωσης ισχύος και στους τρόπους προγραμματισμού τους.
- Συνδυασμός μηχανισμών διακοπών και τρόπων χαμηλής κατανάλωσης ισχύος για την υλοποίηση ενσωματωμένων συστημάτων.
- Χρονιστές/Μετρητές και παραγωγή κυματομορφών PWM

Η πλατφόρμα MBED

- Βασικά χαρακτηριστικά.
- Εργαλεία προγραμματισμού και ανάπτυξης
- Παραδείγματα ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων

Η πλατφόρμα Simulink

- Βασικά χαρακτηριστικά.
- Χρήση της πλατφόρμας για ανάπτυξη ενσωματωμένων διατάξεων.

Προγραμματισμός μικροελεγκτή βασιζόμενος σε μοντελοποίηση μέσω MBED και Simulink.

- Ανάπτυξη εξειδικευμένων ενσωματωμένων διατάξεων μέσω της πλατφόρμας MBED.
- Σχεδιασμός συστημάτων ειδικού σκοπού μέσω Simulink.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Η εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών γίνεται, πραγματοποιώντας 13 εργαστηριακές ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας. Οι ασκήσεις θα είναι προσανατολισμένες πάνω στα ακόλουθα πεδία:

- Εξοικείωση με το περιβάλλον προγραμματισμού MBED και Simulink
- Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με μοντελοποίηση και το περιβάλλον Simulink
- Περίγραμμα προγράμματος σε γλώσσα C για τους μικροελεγκτές MSP430
- Αμφίδρομες ψηφιακές πόρτες Εισόδου/Εξόδου (I/O)
- Χρήση αλφαριθμητικής οθόνης LCD
- Σειριακή επικοινωνία (USART, I2C)
- Μετατροπέας Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό (ADC)
- Χρονιστές/Μετρητές (PWM με την χρήση χρονιστών)
- Προγραμματισμός Πραγματικού Χρόνου – Διακοπές
- Μετατροπές Ψηφιακού Σήματος σε Αναλογικό

4 ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Στην τάξη
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	• Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται τεχνολογίες πολυμέσων και το διαδίκτυο. • Επίλυση ασκήσεων με λογισμικά σχεδίασης και ανάλυσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων με

μικροελεγκτές (π.χ. Simulink).

- Χρήση του Ενοποιημένου Περιβάλλοντος για ανάπτυξη, εξομοίωση και αποσφαλμάτωση προγραμμάτων με μικροελεγκτές.
- Εργαστηριακές επιδείξεις με αναπτυξιακές διατάξεις.
- Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class

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

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	39
Μελέτη υλικού διαλέξεων & βιβλιογραφίας	60
Προβλήματα Σχεδίασης Αρχιτεκτονικής Υπολογιστικών Συστημάτων	25
Εργαστηριακές ασκήσεις	26
Σύνολο Μαθήματος	***150***

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης

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

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

I. Γραπτή τελική εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων διαβαθμισμένης δυσκολίας. Σε κάθε ερώτημα αναφέρονται οι μονάδες που αξιολογείται. Η εξεταστέα ύλη του μαθήματος ανακοινώνεται στην αρχή του εξαμήνου στην ιστοσελίδα του μαθήματος και οι φοιτητές μπορούν να έχουν κατά τη διάρκεια της εξέτασης οποιοδήποτε σχετικό βιβλίο.

II. Αξιολόγηση επί του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος:

- Γραπτή ή/και προφορική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της κάθε εργαστηριακής άσκησης (20%)
- Ενδιάμεση εξέταση στο μέσο του εξαμήνου (20%)
- Τελική εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (60%)

5 ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. JOHN H. DAVIES, *MSP430 Microcontroller Basics*, NEWNES-ELSEVIER, 2008, ISBN: 978-0-7506-8276-3
2. Manuel Jiménez, Rogelio Palomera, Isidoro Couvertier “Introduction to Embedded Systems Using Microcontrollers and the MSP430” Springer Science+Business Media New York 2014
3. Jonathan W. Valvano “Embedded Systems: Introduction to ARM®CORTEX-M Microcontrollers”, Volume 1, Fifth Edition, June 2014
4. MSP430_Adrian Fernandez and Dung Dang (Auth.) Getting Started with the MSP430 Launchpad 2013