

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ			
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΕΕ.7-3.1	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ - ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
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				
Διαλέξεις				4
Εργαστηριακές Ασκήσεις				2
		6	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου			
	<i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>			
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

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Το συγκεκριμένο μάθημα αποσκοπεί στο να εισάγει τους φοιτητές στο σύγχρονο πεδίο της τεχνολογίας των ενσωματωμένων διατάξεων και των ευρέων εφαρμογών τους. Παράλληλα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με την έννοια και την χρήση των μικροελεγκτών στα πλαίσια της ενσωματωμένης διάταξης, η οποία χαρακτηρίζεται από την ενοποίηση υλικού και λογισμικού σε ένα σύστημα ειδικού σκοπού. Συνεπώς επιπρόσθετος στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στον κόσμο των μικροελεγκτών και των δυνατοτήτων τους. Οι τεχνολογίες υλοποίησης ενσωματωμένων που θα παρουσιασθούν θα βασίζονται σε μικροελεγκτές.</p> <p>Μια από τις οικογένειες των μικροελεγκτών που χρησιμοποιούνται εκτεταμένα σήμερα σε πλατφόρμες ανοικτού κώδικα είναι οι μικροελεγκτές AVR. Αυτός είναι και ο βασικός λόγος που επιλέχθηκε αυτή η οικογένεια μικροελεγκτών, για την κατανόηση αυτών των συστημάτων. Έτσι αρχικά παρουσιάζεται η γενική αρχιτεκτονική της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας και κατόπιν αναλύονται μερικές από τις βασικότερες περιφερειακές μονάδες που ενσωματώνει. Για την πλήρη κατανόηση της λειτουργίας τους, παρουσιάζονται παραδείγματα προγραμματισμού σε συμβολική γλώσσα Assembly καθώς και η</p>

μεταγλώττιση σε γλώσσα μηχανής (op-code). Επιπρόσθετα γίνεται εισαγωγή στην χρήση της γλώσσας προγραμματισμού ανωτέρου επιπέδου (C) για μικροελεγκτές και η ανάλυση της μεταγλώττισης σε γλώσσα μηχανής (op-code). Ειδικότερα εξετάζονται μέσω της γλώσσας C οι βασικές δομές προγραμματισμού 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:

- Κατανοεί την τεχνολογία των ενσωματωμένων συστημάτων και τις διαδικασίες κατασκευής τους.
- Να αναλύει κυκλώματα με μικροελεγκτές.
- Να προγραμματίζει μικροελεγκτές AVR σε συμβολική γλώσσα (Assembly).
- Να προγραμματίζει μικροελεγκτές AVR σε γλώσσα ανωτέρου επιπέδου.
- Να προγραμματίζει σε χαμηλό επίπεδο και να χρησιμοποιεί τα βασικά περιφερειακά των μικροελεγκτών (ADC, UART, LCD, Timers/Counters)
- Να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά προβλήματα που απαιτούν προγραμματισμό πραγματικού χρόνου σε με χρήση διακοπών (interrupts).
- Να σχεδιάζει και να αναπτύσσει απλά ενσωματωμένα συστήματα με μικροελεγκτές.

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

Εισαγωγή στα Ενσωματωμένα Συστήματα – Βασικές Έννοιες

- Σύστημα Γενικού Σκοπού – Ενσωματωμένο Σύστημα
- Συν-σχεδιασμός Υλικού-Λογισμικού
- Βασικά Χαρακτηριστικά Ενσωματωμένων Συστημάτων
- Εφαρμογές Ενσωματωμένων Συστημάτων
- Βασικά Μέρη Ενσωματωμένων Συστημάτων
- Τα Ενσωματωμένα Συστήματα σαν Κυβερνο-Φυσικά Συστήματα
- Περιορισμοί Στις Εφαρμογές Ενσωματωμένων Συστημάτων
- Παράμετροι Σχεδιασμού και Λειτουργίας

Ο Μικροελεγκτής σαν Πλατφόρμα Ενσωματωμένου Συστήματος

- Βασικές έννοιες και αρχές λειτουργίας – Λειτουργικά διαγράμματα
- Δίαυλοι Ελέγχου, Δεδομένων και Διευθύνσεων
- Συστήματα μνημών
- Αρχιτεκτονική μικροελεγκτών (von Neuman – Harvard)
- Ρεπερτόριο εντολών (CISC, RISC, VLIW)
- Τεχνική σωλήνωσης (Pipelining)
- Προγραμματιστικό μοντέλο (Accumulator Based – General Purpose Registers)
- Βασικά κυκλώματα υποστήριξης μικροελεγκτών

Οικογένειες μικροελεγκτών AVR

- Χαρακτηριστικά μικροελεγκτών AVR 8-bit
- Είδη μνημών μικροελεγκτή (μνήμη δεδομένων SRAM, μνήμη δεδομένων EEPROM, μνήμη προγράμματος FLASH)
- Εισαγωγή στο ρεπερτόριο εντολών AVR (Op-Code, χρόνοι εκτέλεσης εντολών)
- Περίγραμμα προγράμματος σε συμβολική γλώσσα (Assembly) για AVR
- Εισαγωγή στην χρήση διανυσμάτων διακοπών
- Προγραμματισμός σε συμβολική γλώσσα (Assembly) για AVR
- Περιφερειακά των μικροελεγκτών AVR
- Κυκλώματα χρονισμού
- Παράλληλες πόρτες Εισόδου/Εξόδου

Αρχιτεκτονική Λογισμικού για Ενσωματωμένα Συστήματα

- Είσοδος / Έξοδος δεδομένων
- Τελεστές
- Βρόγχοι επανάληψης
- Διαχείριση Δυαδικών Ψηφίων (Bits)
- Λογικοί τελεστές κατά δυαδικό ψηφίο
- Έλεγχος τιμής δυαδικού ψηφίου
- Τελεστές ολίσθησης κατά δυαδικό ψηφίο
- Πεδία δυαδικών ψηφίων
- Εντολές E/E με τις περιφερειακές συσκευές μικροελεγκτών

Προγραμματισμός μικροελεγκτών σε γλώσσες ανωτέρου επιπέδου με έμφαση στην C

- Γενικό Περίγραμμα Προγράμματος
- Τύποι Δεδομένων (Data Types)
- Συναρτήσεις (Functions)
- Μεταβλητές (Variables) - Σταθερές (Constants)
- Μεταβλητές Τύπου Bit (Bit Variables)
- Μετατροπές Τύπων
- Δείκτες (Pointers)
- Προσπέλαση Της EEPROM
- Δομές (Structures)
- Ορισμοί – Μακροεντολές (Definitions – Macros)
- Ενσωμάτωση Προγραμμάτων Συμβολικής Γλώσσας
- Προσπέλαση Καταχωρητών Εισόδου/Εξόδου
- Προσπέλαση Των Καταχωρητών Εισόδου/Εξόδου Σε Επίπεδο Bit
- Συναρτήσεις Βιβλιοθήκης (Library Functions)
- Ενσωμάτωση διατάξεων οθονών LCD και 7 Segment displays
- Σειριακή επικοινωνία

- Σύνδεση διατάξεων με πρωτόκολλο I2C
- Σύνδεση διατάξεων με πρωτόκολλο SPI
- Χρήση LCD
- Διατάξεις ADC – Έλεγχος, χρήση και Εφαρμογές
- Προγραμματισμός πραγματικού χρόνου – Εξωτερικές διακοπές
- Χρήση διατάξεων χρονιστών/απαριθμητών, PWM, DC Motors
- Σύνδεση και έλεγχος γραφικών οθονών LCD
- Χρήση διαμόρφωσης παλμών (pulse wave modulation)

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:

- Εισαγωγή στους μικροελεγκτές AVR
- Αναπτυξιακές διατάξεις STK600 και Arduino
- Εξοικείωση στο περιβάλλον προγραμματισμού AVR Studio
- Ρεπερτόριο εντολών Assembly – Χρονισμός
- Περίγραμμα προγράμματος σε συμβολική γλώσσα μηχανής – Ψευδοεντολές
- Αμφίδρομες Πόρτες Εισόδου/Εξόδου (I/O)
- Περίγραμμα προγράμματος σε γλώσσα C για μικροελεγκτές 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

4 ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Στην τάξη	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Proteus). • Χρήση του λογισμικού AVR Studio για ανάπτυξη και εξομίωση προγραμμάτων με μικροελεγκτές. • Εργαστηριακές επιδείξεις με αναπτυξιακές διατάξεις. • Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class 	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	52
	Προβλήματα Σχεδίασης	35

<p>(Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>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>Αρχιτεκτονικής Υπολογιστικών Συστημάτων</p>	
	<p>Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</p>	<p>35</p>
	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις</p>	<p>26</p>
	<p>Αυτοτελής Μελέτη</p>	<p>32</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>180</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>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.</p> <p>II. Αξιολόγηση επί του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. «**Προγραμματίζοντας τον Μικροελεγκτή AVR**» – Dhananjay V. Gadre – Μετάφραση στα Ελληνικά – Εκδόσεις Τζιόλα – ISBN: 960-8050-51-1
2. «**Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino**» – Παπάζογλου Παναγιώτης – Λιωνής Σπυρίδων-Πολυχρόνης - Εκδόσεις Τζιόλα – ISBN: 978-960-418-459-0
3. «**Ενσωματωμένα Συστήματα. Ο αθέατος ψηφιακός κόσμος**», Μηνάς Δασυγένης Δημήτριος Σούντρης Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα 2015
4. «**Συστήματα Μοκροϋπολογιστών II – Μικροελεγκτές AVR και PIC**» – Πεκμεστζή Κιαμάλ – Εκδόσεις Συμμετρία 2009 – ISBN: 978-960-266-269-7
5. «**Δομή και λειτουργία Μικροϋπολογιστών και Μικροελεγκτών**» – Χατζηγκάιδας Α. – Εκδόσεις Συμμετρία 2009 – Γιαπούλης Σ. & Α. – Κάιζερ Χ. Ο.Ε. – ISBN: 978-960-930758-1
6. «**Μικροϋπολογιστές- Μικροελεγκτές Θεωρία**» – Χατζηγκάιδας Α. – Εκδόσεις Γιαπούλης Σ.&Α.-Κάιζερ Χ. Ο.Ε. – ISBN 978-960-8143-50-0