

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<703>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Ζ'
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διάφορες Μορφές Διδασκαλίας	4	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνική, Αγγλική		
ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	idpe.uniwa.gr/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**Μαθησιακά αποτελέσματα**

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα διαθέτουν:

1. Εμπεριστατωμένη γνώση και άριστη κατανόηση της θεωρίας και των αρχών σχεδίασης συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές.
2. Γνώση και ικανότητες στην επιλογή των βέλτιστων εργαλείων ανάπτυξης υλικού και υλισμικού μικροελεγκτών.
3. Γνώση, ικανότητα και δεξιότητα στην ανάπτυξη υλισμικού.
4. Γνώση και αντίληψη των παραμέτρων σχεδίασης συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές. Αναλυτικά οι φοιτητές θα είναι σε θέση:
 1. Να διακρίνουν τις διαφορές των αρχιτεκτονικών μικροϋπολογιστών-μικροελεγκτών.
 2. Να επιλέγουν την βέλτιστη αρχιτεκτονική κατά περίπτωση εφαρμογής.
 3. Να αξιολογούν και να επιλέγουν το βέλτιστο οικοσύστημα εργαλείων ανάπτυξης υλικού και υλισμικού μικροελεγκτών.
 4. Να αναπτύσσουν, να εκσφαλματώνουν και να δοκιμάζουν υλισμικό μικροελεγκτών.
 5. Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν ένα πλήρες σύστημα βασισμένο σε μικροελεγκτή μεριμνώντας για την διαχείριση ενέργειας, το τυπωμένο κύκλωμα, και την φυσική μορφή του.

Γενικές Ικανότητες

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
2. Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
3. Λήψη αποφάσεων.
4. Αυτόνομη εργασία.
5. Ομαδική εργασία.
6. Εργασία σε διεθνές περιβάλλον.
7. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
8. Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
9. Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.
10. Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.
11. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Αρχιτεκτονικές μικροϋπολογιστών και μικροελεγκτών.
2. Εργαλεία ανάπτυξης υλικού και υλισμικού.
3. Τύποι μνήμης και διαχείρισή τους.
4. Είσοδοι/Έξοδοι αναλογικού και ψηφιακού σήματος.
5. Κυκλώματα ταλάντωσης και χρονισμού.
6. Χρονισμός διαδικασιών.
7. Έλεγχος ροής ελέγχου και διακοπές.

8. Περιφερειακά επικοινωνίας δεδομένων.
9. Διαμόρφωση Εύρους Παλμών (PWM).
10. Καταστάσεις λειτουργίας.
11. Σχεδίαση κυκλωμάτων διαχείρισης ενέργειας.
12. Διασύνδεση ανθρώπου-μηχανής.
13. Σχεδίαση τυπωμένου κυκλώματος και τεχνικές θωράκισης.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Πρόσωπο με πρόσωπο, στην αίθουσα διδασκαλίας, σε ομάδες εργασίας και στο εργαστήριο.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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 πρότυπα ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	35
	Σεμινάρια	
	Εργαστηριακή Άσκηση	20
	Άσκηση Πεδίου	
	Εκπονηση εργασιών	
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	10
	Εκπόνηση μελέτης (project)	30
	Ανάλυση βιβλιογραφίας	
	Αυτοτελής μελέτη	25
	Σύνολο Μαθήματος:	120
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική, Αγγλική Μέθοδοι Αξιολόγησης: 1. Γραπτή τελική εξέταση, με ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων (60%). 2. Ομαδικές εργασίες (project), με παρουσίαση και ενδιάμεση και τελική ατομική προφορική εξέταση(40%).	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ενσωματωμένα Συστήματα, οι Μικροελεγκτές AVR και Arduino, ΠΟΓΑΡΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, Μούργκος Ιωάννης,
2. Ενσωματωμένα Συστήματα. Ο Μικροελεγκτής AVR, Πογαρίδης Δ., ΜΑΡΙΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΕΠΕ.
3. Πρακτικά Θέματα Ενσωματωμένων Συστημάτων, Ευάγγελος Φιλιππάτος, Νικόλαος Σπ. Βώρος, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΜΟΝ. ΕΠΕ.
4. Διαδίκτυακή Βιβλιογραφία Ανανεούμενη Ετήσια

6. ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Μηχανικού Βιομηχανικής Σχεδίασης κ Παραγωγής

7. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7 (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗΣ / ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Γνώσεις

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα διαθέτουν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις σε πεδία αιχμής (state-of-art in niche application domains). Οι φοιτητές θα εκπαιδευτούν σε γνωσιακές περιοχές σχετικές με τον σχεδιασμό συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές (microcontrollers-based embedded systems). Τα συστήματα αυτά βρίσκουν άμεση εφαρμογή σε τομείς αιχμής όπως α) το Διαδίκτυο των Αντικειμένων (Internet of Things), β) της φορητής υπολογιστικής μηχανικής (mobile computing engineering), γ) των φορέσιμων συστημάτων (wearable systems), και δ) της διαχείρισης ηλεκτροκίνησης (electromotive) και διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας (electric power management). Οι σύγχρονες εξελίξεις στις τεχνολογίες των μικροελεγκτών επιβάλλουν σημαντικές αλλαγές στο μέγεθος, στις επιδόσεις, στις δυνατότητες αλλά και στο κόστος όλων των σχετικών εφαρμογών και λύσεων. Οι γνώσεις που θα αποκτήσουν οι φοιτητές αποτελούν την βάση για πρωτότυπη σκέψη στα πλαίσια

του επιδιωκόμενου ψηφιακού μετασχηματισμού (digital transformation) όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (industry 4.0 revolution). Επιπροσθέτως, οι φοιτητές θα εμβαθύνουν γνώσεις από άλλα μαθήματα του βασικού κορμού όπως είναι λ.χ. τα Ηλεκτρονικά Συστήματα, τα Ψηφιακά Συστήματα, Συστήματα Συλλογής Δεδομένων, Συστήματα Μετρήσεων, κ.α. Πιο συγκεκριμένα οι φοιτητές θα διαθέτουν: α) εμπειριστατωμένη γνώση και άριστη κατανόηση της θεωρίας και των αρχών σχεδίασης συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές, β) γνώση στην επιλογή των βέλτιστων εργαλείων ανάπτυξης υλικού (hardware) και υλισμικού (firmware) μικροελεγκτών, και γ) γνώση και αντίληψη των παραμέτρων σχεδίασης συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές.

Δεξιότητες

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει εξειδικευμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες απαιτούνται στην έρευνα και στην καινοτομία προκειμένου να αναπτυχθούν νέες γνώσεις και διαδικασίες και να ενσωματωθούν γνώσεις από διαφορετικά πεδία. Αναλυτικά, οι φοιτητές θα είναι σε θέση: α) να περιγράψουν, να αναλύσουν και να υλοποιήσουν ένα σύστημα βασισμένο σε μικροελεγκτή το οποίο ικανοποιεί τις οποιεσδήποτε κατά περίπτωση προδιαγραφών/απαιτήσεων, β) να κατανοούν, να αξιολογούν, να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν την βέλτιστη κατά περίπτωση αρχιτεκτονική μικροελεγκτών, γ) να αναπτύσσουν υλισμικό (firmware) μικροελεγκτή, δ) να εφαρμόζουν τεχνικές εκσφαλμάτωσης υλισμικού (firmware debugging) για τον εντοπισμό και την διόρθωση λαθών, ε) να σχεδιάζουν τα βέλτιστα κυκλώματα διαχείρισης ενέργειας, ε) να εφαρμόζουν καλές πρακτικές σχεδίασης τυπωμένων κυκλωμάτων με στόχο την συμβατότητα με πρότυπα καλής λειτουργίας (EMI/EMC, κ.α.). Ειδικότερα, οι φοιτητές μέσω της μελέτης και ανάπτυξης πραγματικών συστημάτων (real-world systems) θα αποκτήσουν σημαντικές δεξιότητες σχετικά με: α) την αξιολόγηση, την επιλογή και την ενσωμάτωση/ολοκλήρωση ηλεκτρονικών υποσυστημάτων, β) την ανάπτυξη υλισμικού (firmware) για μικροελεγκτές (C language, Assembly, Micro-Python, κ.α.), και γ) το σχεδιασμό θεωρητικού (schematics design) και τυπωμένου κυκλώματος (PCB design) μέρους ή του συνόλου ηλεκτρονικών συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές χρησιμοποιώντας εξελεγμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης (IDE: Integrated Development Environments).

Ικανότητες

Οι κατάλληλα επιλεγμένες ομαδικές εργασίες σε επίπεδο εξαμήνου (projects) καλλιεργούν και αναπτύσσουν ικανότητες σχετικά με α) την ατομική και ομαδική εργασία καθοδηγούμενη από στόχους εντός καθορισμένων χρονοδιαγραμμάτων, β) την ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών κάνοντας χρήση όλων των απαραίτητων τεχνολογιών και μεθόδων, γ) την προσαρμογή σε νέες καταστάσεις και περιβάλλοντα, δ) την λήψη αποφάσεων βάσει συστηματικών και ελεγχόμενα εμπειρικών προσεγγίσεων, ε) την αυτόνομη εργασία για συνεισφορά σε άλλες πολυθεματικές και διεπιστημονικές ομάδες που μοιράζονται κοινούς στόχους, στ) την παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών αλλά και νέων προτάσεων και λύσεων για την αγορά, ζ) τον σεβασμό στο φυσικό περιβάλλον, και η) την προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης,. Οι φοιτητές θα μπορούν να διαχειρίζονται και να μετασχηματίζουν περιβάλλοντα εργασίας ή σπουδής που είναι σύνθετα, απρόβλεπτα και απαιτούν νέες στρατηγικές προσεγγίσεις. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές μέσω των γνώσεων και των δεξιοτήτων που θα λάβουν στα πλαίσια του μαθήματος θα είναι ικανοί να χρησιμοποιήσουν τις τεχνολογίες του σχεδιασμού συστημάτων με μικροελεγκτές σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον με τεράστιες οικονομικές ευκαιρίες στα πλαίσια του ψηφιακού μετασχηματισμού (digital transformation) της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Επίσης, οι φοιτητές μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος θα είναι ικανοί: α) να διακρίνουν τις διαφορές των αρχιτεκτονικών μικροϋπολογιστών και μικροελεγκτών, β) να επιλέγουν την βέλτιστη αρχιτεκτονική κατά περίπτωση εφαρμογής, γ) να αξιολογούν και να επιλέγουν το βέλτιστο οικοσύστημα εργαλείων ανάπτυξης υλικού και υλισμικού μικροελεγκτών (microcontrollers development tools ecosystems), δ) να αναπτύσσουν, να εκσφαλμάτωσης και να δοκιμάζουν υλισμικό μικροελεγκτών, ε) να σχεδιάζουν και να υλοποιούν ένα πλήρες σύστημα βασισμένο σε μικροελεγκτή μεριμνώντας για την διαχείριση ενέργειας, το τυπωμένο κύκλωμα, και την φυσική μορφή του, στ) να κατανοούν και να χρησιμοποιούν πρότυπα και κανονισμούς κατά τη σχεδίαση ενός συστήματος, ζ) να σχεδιάζουν συστημάτων που προορίζονται για την παραγωγή, η) να σχεδιάζουν συστήματα με έμφαση σε διαφορετικά κατά περίπτωση κριτήρια (π.χ. μέγεθος, κατανάλωση ενέργειας, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τελικού χρήστη, εξ' αποστάσεως διαχείριση, το περιβάλλον λειτουργίας, κόστος, κ.λ.π). Το μάθημα της Σχεδίασης Συστημάτων με Μικροελεγκτές επιτρέπει στους φοιτητές να αναλαμβάνουν την ευθύνη για τη συνεισφορά στις επαγγελματικές γνώσεις και πρακτικές και για

την αξιολόγηση της στρατηγικής απόδοσης ομάδων

8. ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Ο κ. Δημήτριος Πυρομάλης είναι Επίκουρος Καθηγητής με γνωστικό αντικείμενο θέσης «Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση Υλικού και Υλισμικού Ασύρματα Διαδικτυωμένων Ενσωματωμένων Συστημάτων». Οργανώνει και διδάσκει αυτοδύναμα μαθήματα προπτυχιακού και μεταπτυχιακού επιπέδου με αντικείμενα σχετικά με τις ερευνητικές του δραστηριότητες και το γνωστικό του αντικείμενο. Επίσης, είναι επιβλέπων σε ομάδα υποψηφίων διδακτόρων. Το επιστημονικό του έργο περιλαμβάνει άνω των 100 εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια σε θέματα σχετικά με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη συστημάτων για την διαχείριση ενέργειας (energy management), την ασύρματη διασύνδεση συστημάτων (wireless connectivity), τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (wireless sensors networks), τον αυτόματο έλεγχο (automatic control and automation systems), και τα ενσωματωμένα συστήματα βασισμένα σε μικροελεγκτές (microcontrollers-based embedded systems). Στο συγγραφικό του έργο περιλαμβάνονται εκδόσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση και την βιομηχανία με θέματα σχετικά με τα Συστήματα Συλλογής Δεδομένων, τα Ηλεκτρικά Κυκλώματα, τους Μικροελεγκτές, κ.α. Διαθέτει υπερ-εικοσιπενταετή παράλληλη προϋπηρεσία στον ιδιωτικό τομέα στο σχεδιασμό νέων συστημάτων-προϊόντων για την Ελληνική βιομηχανία παραγωγής ηλεκτρονικών συστημάτων σε τομείς όπως η διαχείριση ενέργειας (energy management), η ακριβεία γεωργίας (precision agriculture), τα συστήματα «έξυπνων» πόλεων (smart cities), η αυτοκινητοβιομηχανία (automotive systems), ο οικιακός αυτοματισμός (home automation), τα ιατρικά και αθλητικά συστήματα (health and athletic systems), καθώς και τα βιομηχανικά συστήματα (industrial systems). Στην ερευνητική του προϋπηρεσία περιλαμβάνονται πλήθος ερευνητικών και αναπτυξιακών έργων σε θέματα σχεδιασμού καινοτόμων συστημάτων για τον βιομηχανικό, οικιακό, ναυτιλιακό, ιατρικό, αγροτικό χώρο καθώς και για τον χώρο των συστημάτων της αυτοκινητοβιομηχανίας.