

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<806>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Η'
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		
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. Εμπειριστατωμένη γνώση και άριστη κατανόηση της θεωρίας και των αρχών του Διαδικτύου των Αντικειμένων
2. Γνώση και ικανότητες στην επιλογή κατάλληλων αρχιτεκτονικών μικροελεγκτών για την σχεδίαση ενσωματωμένων ασύρματων κόμβων.
3. Γνώσεις και ικανότητες στην ανάπτυξη υλικού και υλισμικού ασύρματα διασυνδεδεμένων ενσωματωμένων συστημάτων.
4. Γνώση και δεξιότητα στην ανάλυση αναγκών εφαρμογών για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων.
5. Γνώση και ικανότητες σύνθεσης, αξιολόγησης και πρότασης ολοκληρωμένων συστημάτων για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων.

Αναλυτικά οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. Να περιγράψουν, να αναλύσουν και να προδιαγράψουν ένα φυσικό σύστημα .
2. Να κατανοούν, να αξιολογούν, να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν το βέλτιστο πρωτόκολλο ασύρματης διασύνδεσης συστημάτων σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εφαρμογής.
3. Να αναπτύσσουν υλισμικό μικροελεγκτή για την διαχείριση αισθητήρων, ενεργοποιητών, καθώς και των λειτουργιών της ασύρματης διασύνδεσης.
4. Να εφαρμόζουν τεχνικές εκσφαλμάτωσης υλισμικού για τον εντοπισμό και την διόρθωση λαθών.
5. Να σχεδιάζουν τα βέλτιστα κυκλώματα διαχείρισης ενέργειας των ασύρματων συστημάτων.
6. Να μελετούν και να επιλέγουν την βέλτιστη τεχνολογία μέσω αποθήκευσης ενέργειας και να εφαρμόζουν μεθόδους ανάκτησης ενέργειας από το περιβάλλον.
7. Να εφαρμόζουν καλές πρακτικές σχεδίασης τυπωμένων κυκλωμάτων για τις ανάγκες των ασύρματων συστημάτων.
8. Να κατανοούν και να χρησιμοποιούν πρότυπα και κανονισμούς κατά τη σχεδίαση ενός ασύρματου διασυνδεδεμένου ενσωματωμένου συστήματος.
9. Να γνωρίζουν τις απαραίτητες τεχνολογίες ανάπτυξης εφαρμογών διαδικτύου και να μπορούν να τις ενσωματώσουν σε συστήματα του Διαδικτύου των Αντικειμένων.

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. Τυποποιημένα πρωτόκολλα ασύρματης διασύνδεσης κόμβων.
2. Μη-τυποποιημένα πρωτόκολλα ασύρματης διασύνδεσης κόμβων.
3. Αρχιτεκτονικές μικροελεγκτών.
4. Εργαλεία ανάπτυξης συστημάτων μικροελεγκτών.
5. Ανάπτυξη και εκσφαλμάτωση υλισμικού μικροελεγκτών.
6. Αρχές σχεδιασμού τυπωμένου κυκλώματος ασύρματων κόμβων.
7. Σχεδίαση κυκλωμάτων διαχείρισης ενέργειας ασύρματων κόμβων.
8. Μέθοδοι ενεργειακής αυτονομίας.
9. Σχεδίαση φυσικής μορφής ασύρματων κόμβων.
10. Τεχνολογίες μέσων αποθήκευσης ενέργειας.
11. Ανάκτηση ενέργειας από το περιβάλλον.
12. Τεχνολογίες υπολογιστικού νέφους.
13. Κανονισμοί λειτουργίας και πιστοποίησης υλικού και υλισμικού.

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, Μηνάς Δασυγένης, Δημήτριος Σούντρος, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος".
2. Σχεδίαση Ενσωματωμένων Συστημάτων, Δ. Σουντρής, Μ. Δασυγένης, DA VINCI Μ.Ε.Π.Ε
3. Πρακτικά Θέματα Ενσωματωμένων Συστημάτων, Ευάγγελος Φιλιππάτος, Νικόλαος Σπ. Βώρος, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΜΟΝ. ΕΠΕ.
4. Αρχές και Μοντελοποίηση Ασύρματης Διάδοσης,Κωτσόπουλος Στ., ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

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 που αποτελούν κύρια στοιχεία της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0) και που επίσης αποτελούν την βάση για πρωτότυπη σκέψη μιας και τα αντικείμενα του εν λόγω μαθήματος είναι δύο από τους βασικούς πυλώνες του παγκοσμίως ζητούμενου ψηφιακού μετασχηματισμού (digital transformation) όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Στα αντικείμενα που θα διδαχθούν περιλαμβάνονται σύγχρονες τεχνολογίες αιχμής όπως: α) το Διαδίκτυο των Αντικειμένων (IoT: Internet of Things), και β) τα ενσωματωμένα συστήματα που βασίζονται σε μικροελεγκτές (microcontroller-based embedded systems). Η μελέτη και η εφαρμογή από τους φοιτητές πραγματικών (real-world) εφαρμογών χρησιμοποιώντας σε βάθος όλες τις προαναφερόμενες τεχνολογίες αιχμής θα τους εμπνεύσει την κριτική σκέψη, την ικανότητα σύνθεσης, και την ικανότητα προσαρμογής νέων καινοτόμων λύσεων/συστημάτων σε υφιστάμενα περιβάλλοντα. 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 του Διαδικτύου των Αντικειμένων, β) γνώση στην επιλογή κατάλληλων αρχιτεκτονικών μικροελεγκτών για την σχεδίαση ενσωματωμένων ασύρματων κόμβων, γ) γνώσεις στην ανάπτυξη υλικού και υλισμικού ασύρματων διασυνδεδεμένων ενσωματωμένων συστημάτων, δ) γνώση στην ανάλυση αναγκών εφαρμογών για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων, και ε) γνώση σύνθεσης, αξιολόγησης και πρότασης ολοκληρωμένων συστημάτων για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων.

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 προδιαγράψουν ένα φυσικό σύστημα, β) να κατανοούν, να αξιολογούν, να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν το βέλτιστο πρωτόκολλο ασύρματης διασύνδεσης συστημάτων σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εφαρμογής, γ) να αναπτύσσουν υλισμικό (firmware) μικροελεγκτή για την διαχείριση αισθητήρων (sensors), ενεργοποιητών (actuators), καθώς και των λειτουργιών της ασύρματης διασύνδεσης, δ) να εφαρμόζουν τεχνικές εκφαλμάτωσης υλισμικού (firmware debugging) για τον εντοπισμό και την διόρθωση λαθών, ε) να σχεδιάζουν τα βέλτιστα κυκλώματα διαχείρισης ενέργειας των ασύρματων συστημάτων, στ) να μελετούν και να επιλέγουν την βέλτιστη τεχνολογία μέσων αποθήκευσης ενέργειας και να εφαρμόζουν μεθόδους ανάκτησης ενέργειας από το περιβάλλον, ζ) να εφαρμόζουν καλές πρακτικές σχεδίασης τυπωμένων κυκλωμάτων για τις ανάγκες των ασύρματων συστημάτων, η) να κατανοούν και να χρησιμοποιούν πρότυπα και κανονισμούς κατά τη σχεδίαση ενός ασύρματου διασυνδεδεμένου ενσωματωμένου συστήματος. θ) να γνωρίζουν τις απαραίτητες τεχνολογίες ανάπτυξης εφαρμογών διαδικτύου και να μπορούν να τις ενσωματώσουν σε συστήματα του Διαδικτύου των Αντικειμένων. 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 αισθητήρων πάσης φύσεως, β) την ανάπτυξη υλισμικού (firmware) για μικροελεγκτές ενσωματωμένους σε ασύρματους κόμβους μετρήσεων, γ) το σχεδιασμό θεωρητικού (schematics design) και τυπωμένου κυκλώματος (PCB design) μέρους ή του συνόλου ηλεκτρονικών συστημάτων βασισμένων σε μικροελεγκτές χρησιμοποιώντας εξελιγμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης (IDE: Integrated Development Environments), δ) την αξιολόγηση, την επιλογή πρωτοκόλλων ασύρματης δικτύωσης (λ.χ. LoRaWAN, ZigBee, NB-IoT, κ.α.), και ε) την αξιολόγηση, την επιλογή και την χρήση μικρομονάδων (modules) ασύρματης διασύνδεσης (wireless connectivity).

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 συστημικών και ελεγχόμενα εμπειρικών προσεγγίσεων, ε) την αυτόνομη εργασία για συνεισφορά σε άλλες πολυθεματικές και διεπιστημονικές ομάδες που μοιράζονται κοινούς στόχους, στ) την εκτίμηση του εθνικού και του διεθνούς περιβάλλοντος, ζ) την παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών αλλά και νέων προτάσεων και λύσεων για την αγορά, η) τον σχεδιασμό και διαχείριση έργων, θ) τον σεβασμό στο φυσικό περιβάλλον, και ι) την προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. Οι φοιτητές θα μπορούν να διαχειρίζεται και να μετασχηματίζει 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 Διαδικτύου των Αντικειμένων (Internet of Things) και των ενσωματωμένων συστημάτων (Embedded Systems) σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον με τεράστιες οικονομικές ευκαιρίες στα πλαίσια του ψηφιακού μετασχηματισμού (digital transformation) της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Το μάθημα του Διαδικτύου των Αντικειμένων και των Ενσωματωμένων Συστημάτων 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 διδασκόντων. 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.