

ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**1. ΓΕΝΙΚΑ**

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<706>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Ζ΄
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΥΦΥΕΣ ΠΛΕΓΜΑ – ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ		
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. Εμπειριστρωμένη γνώση και άριστη κατανόηση της θεωρίας και των αρχών σχεδίασης συστημάτων ηλεκτρονικών ισχύος για το περιβάλλον εφαρμογών του Ευφυούς Πλέγματος (Smart Grid).
 2. Γνώση και ικανότητα σχεδίασης κυκλωμάτων ηλεκτρονικών ισχύος για εφαρμογές μέτρησης και ελέγχου ενέργειας.
 3. Γνώση, ικανότητα και ολοκληρωμένη αντίληψη των παραμέτρων σχεδίασης ενός συστήματος για το Ευφύες Πλέγμα.
- Αναλυτικά οι φοιτητές θα είναι σε θέση:
1. Να αναλύουν και να τεκμηριώνουν τις λειτουργικές απαιτήσεις ενός συστήματος Ευφυούς Πλέγματος.
 2. Να σχεδιάζουν κυκλώματα και διατάξεις ηλεκτρονικών ισχύος για την οδήγηση φορτίων αλλά και για την μέτρηση της ενέργειας.
 3. Να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν τα κυκλώματα ενσωματωμένου ελέγχου.
 4. Να αναπτύσσουν εξειδικευμένο υλικό και υλισμικό ελέγχου ηλεκτρονικών ισχύος.
 5. Να προσεγγίζουν, να μελετούν και να χρησιμοποιούν πρότυπα λειτουργίας για το Ευφύες Πλέγμα.
 6. Να ολοκληρώνουν την ανάπτυξη συστημάτων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες επικοινωνιών δεδομένων και διαδικτύου.

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. Εφαρμογές Ευφυούς Πλέγματος.
2. Εφαρμογές με Θυρίστορ.
3. Εφαρμογές με MOSFT και IGBT.

4. Μετρήσεις τάσης, ρεύματος και ισχύος.
5. Ενσωματωμένος έλεγχος.
6. Ασύρματη και ενσύρματη διασύνδεση συστημάτων.
7. Κυκλώματα Μετατροπών (Converters).
8. Κυκλώματα Αντιστροφών (Inverters).
9. Διατάξεις προστασίας και ασφάλειας.
9. Περιβάλλον χρηματιστηρίου ενέργειας.
10. Έλεγχος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
11. Ανάπτυξη υλικού και υλισμικού συστημάτων ελέγχου ενέργειας.
12. Διαδικτυακός έλεγχος.
13. Πρότυπα και κανονισμοί.

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)	25
	Ανάλυση βιβλιογραφίας	
	Αυτοτελής μελέτη	25
	Σύνολο Μαθήματος:	115
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. Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρονικών Ισχύος, Μαλατέστας Παντελής Β.,Βυλλιώτης Ηρακλής Α., ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Κιοσκερίδης Ιορδάνης, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
3. Εισαγωγή στα Ηλεκτρονικά Ισχύος, Mohan Ned,Undeland Tore A.,Robbins William P., ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
4. The Use Case and Smart Grid Architecture Model Approach [electronic resource], Marion Gottschalk / Mathias Uslar / Christina Delfs, HEAL-Link Springer ebooks.
5. Smart Grid Inspired Future Technologies [electronic resource], Eng Tseng Lau / Michael K.K. Chai / Yue Chen / Oliver Jung / Victor C.M. Leung / Kun Yang / Sandford Bessler / Jonathan Loo / Tomonori Nakayama, HEAL-Link Springer ebooks.

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). Συγκεκριμένα, οι φοιτητές θα εκπαιδευτούν σε γνωσιακές περιοχές όπως: α) τις αρχιτεκτονικές

του ευφυούς πλέγματος (smart grid), β) το σχεδιασμό και ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης ενέργειας όπως είναι οι μετατροπείς (converters) και οι αντιστροφείς (inverters) ενέργειας, γ) τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (renewable energy resources), δ) οι ευφυείς μετρητές ενέργειας (smart e-meters), ε) οι συσσωρευτές ενέργειας (energy storage media), στ) τα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου παραγωγής ενέργειας, και ζ) τα «έξυπνα» φορτία και οι «έξυπνοι» ενεργοποιητές (smart loads and actuators). Οι γνώσεις που θα αποκτηθούν πάνω στα ανωτέρω πεδία αιχμής αποτελούν την βάση για πρωτότυπη σκέψη. Επί πλέον, η μελέτη και η εφαρμογή από τους φοιτητές πραγματικών συστημάτων (real-world systems) 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 στο δυναμικά εξελισσόμενο και μετασχηματιζόμενο περιβάλλον της ενέργειας λαμβάνοντας υπ' όψη θεμελιώδεις αλλαγές όπως το χρηματιστήριο ενέργειας, τον ψηφιακό μετασχηματισμό, αλλά και την έμφαση στην χρήση ενέργειας που δεν βασίζεται σε ορυκτούς πόρους.

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 σύστημα παραγωγής και διαχείρισης ενέργειας, β) να μοντελοποιήσουν και να προδιαγράψουν τη σχεδίαση του συστήματος ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας, γ) να γνωρίζουν και να επιλέγουν τα κρίσιμα δομικά στοιχεία υλοποίησης των συστημάτων ελέγχου. δ) να αξιολογούν και να προτείνουν τις βέλτιστες προσεγγίσεις σχεδίασης συστημάτων ευφυούς πλέγματος. Ειδικότερα, οι φοιτητές μέσω της μελέτης και ανάπτυξης πραγματικών εφαρμογών (real-world applications) θα αποκτήσουν σημαντικές δεξιότητες σχετικά με: α) την χρήση εργαλείων περιβάλλοντος υπολογιστή για τον σχεδιασμό και την εξομίωση και ανάλυση κυκλωμάτων ηλεκτρονικών ισχύος (power electronics circuits), β) την μελέτη, αξιολόγηση, και επιλογή κυκλωμάτων και μεθόδων υλοποίησης μετατροπών και αντιστροφών ενέργειας, γ) την ανάπτυξη κυκλωμάτων ελέγχου βασισμένων σε μικροελεγκτές για τον έλεγχο και την διαχείριση ενέργειας, δ) την μελέτη, την αξιολόγηση και την χρήση αισθητήρων μέτρησης παραμέτρων ενέργειας (ρεύματος, τάσης, ισχύος), ε) την σχεδίαση μέσω υπολογιστή σχηματικών και τυπωμένων κυκλωμάτων ηλεκτρονικών ισχύος, στ) την ανάπτυξη υλισμικού (firmware) για μικροελεγκτές ενσωματωμένους σε ασύρματους ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας.

Ικανότητες

Οι κατάλληλα επιλεγμένες ομαδικές εργασίες σε επίπεδο εξαμήνου (projects) καλλιεργούν και αναπτύσσουν ικανότητες σχετικά με α) την ατομική και ομαδική εργασία καθοδηγούμενες από στόχους εντός προκαθορισμένων 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 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 όλες τις σημαντικότερες τεχνολογίες και μεθόδους που απαιτούνται για την υποστήριξη της επανάστασης του μετασχηματισμού της αγοράς της ενέργειας σε ένα ψηφιακό ελεγχόμενο σύστημα το οποίο υποστηρίζει το νέο νομικό/οικονομικό περιβάλλον του χρηματιστηρίου της ενέργειας. Το εν λόγω μάθημα 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 Δρ. 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), τα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου οχημάτων, 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 γεωργία ακριβείας (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. Επιπλέον ο Δρ. Πυρομάλης έχει αρκετές διακρίσεις σε διεθνές επίπεδο σε διαγωνισμούς για ηλεκτροκίνητα αυτόνομα οχήματα.