

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	8003002	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαχείριση Ηλεκτρικής Ισχύος και Έξυπνα Δίκτυα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
	Διαλέξεις	4	6
	E-learning	0	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://elemoodle.teipir.gr/course/index.php?categoryid=9		

1. 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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να διαθέτουν γνώσεις υψηλής εξειδίκευσης, δεξιότητες και ικανότητες, ώστε να:

1. Αναγνωρίζουν τους βασικούς όρους ενός Ηλεκτρικού Δικτύου, εξηγούν τη σημασία και περιγράφουν τα διάφορα διεσπαρμένα συστήματα παραγωγής ενέργειας καθώς και τις διάφορες πολιτικές ενεργειακής διαχείρισης και να τις ιεραρχούν ανάλογα με τις κάθε προτεραιότητες,
2. Γνωρίζουν, περιγράφουν και κατηγοριοποιούν τις σύγχρονες και πρωτοποριακές εφαρμογές των μονάδων διεσπαρμένης παραγωγής ενέργειας,
3. Γνωρίζουν, περιγράφουν σε block diagrams καθώς και εξηγούν τη λειτουργία των βασικών μερών ενός Έξυπνου Δικτύου (Smart Grid ή Microgrid), και να μπορούν να ποσοτικοποιούν τα λειτουργικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα του,
4. Αντιλαμβάνονται και εξηγούν την έννοια του ευφυούς δικτύου της τηλεπικοινωνιακής

υποδομής που απαιτείται καθώς και την λειτουργία των έξυπνων μετρητών με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτή διαθέτει,

5. Καταλαβαίνουν, εξηγούν και γνωρίζουν ειδικότερα θέματα σχετικά με τη διαχείριση συστημάτων Ισχύος στα πλαίσια των απελευθερωποιημένων ηλεκτρικών αγορών, διεξάγουν μια μελέτη εφαρμογής βασισμένη σε τεχνοοικονομικούς συντελεστές και συζητούν τα θετικά και αρνητικά σημεία της βέλτιστης χρήσης του ηλεκτρικού δικτύου,
6. Συνεργάζονται ομαδικά για την επίτευξη των ανωτέρων.

Λέξεις κλειδιά:

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Διεσπαρμένα συστήματα παραγωγής, Μικροδίκτυα, Ηλεκτρικά Δίκτυα, Ηλεκτρονικά Ισχύος, Διαχείριση Ενέργειας, ICT technologies.

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

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
2. Αυτόνομη Εργασία
3. Ομαδική Εργασία
4. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι η παρουσίαση σύγχρονων ζητημάτων διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται από τις μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής με προεξάρχουσες τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ο συντονισμένος έλεγχος των μονάδων διεσπαρμένης παραγωγής συνιστά ένα Μικροδίκτυο, αποτελεί το βασικό τμήμα ενός ευφυούς (έξυπνου) δικτύου και μελετάται διεξοδικά σε σχέση με τα λειτουργικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει. Τέλος, αναλύονται τα βασικά θέματα των ευφυών δικτύων με έμφαση στους έξυπνους μετρητές και τις τηλεπικοινωνιακές υποδομές που απαιτούνται για την υλοποίησή του.

Το Μάθημα χωρίζεται σε πέντε (5) γνωστικές ενότητες:

1η : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΗΕ)

- Εισαγωγικές Έννοιες
- Δομή-Δίκτυα-Λειτουργία-Αξιοπιστία και Έλεγχος ΣΗΕ
- Παραγωγή – Μεταφορά – Διανομή – Φορτία στα ΣΗΕ
- Αξιοπιστία - Ευστάθεια - Προστασία στα ΣΗΕ
- Η Λειτουργία Του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης
- Εποπτικός Έλεγχος και Συλλογή Πληροφοριών (SCADA)
- Οργάνωση ΣΗΕ στο Πλαίσιο της Απελευθερωμένης Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

- Περιβαλλοντικές Πολιτικές και ΣΗΕ

2η : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

- Βασικές Τεχνολογίες Διανεμημένης ή Διεσπαρμένης Παραγωγής (ΔΠ) Ηλεκτρικής Ενέργειας
 - Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)
 - Μικρά Υδροηλεκτρικά
 - Αιολικά (κλασσικά και offshore)
 - Φωτοβολταϊκά
 - Υβριδικά-Αντλησιοταμίευση,
 - Παραδείγματα χρήσης ηλεκτρονικών ισχύος για ενσωμάτωση ΑΠΕ στο ηλεκτρικό δίκτυο, κλπ
- Συστήματα Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού-Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ)
- Μικροτουρμπίνες
- Κυψέλες Καυσίμου Υδρογόνου
- Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα
- Τεχνολογίες Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

3η: Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΠ ΣΤΑ ΣΗΕ

- Διασύνδεση Μονάδων Διανεμημένης Παραγωγής στο Δίκτυο Διανομής
- Σύγχρονα Ηλεκτρονικά Κυκλώματα Ισχύος για Εφαρμογές ΑΠΕ
- Παραδείγματα ενσωμάτωσης εφαρμογών ΑΠΕ στο δίκτυο μέσω Ηλεκτρονικών Ισχύος
- Τεχνικοί Περιορισμοί και Προϋποθέσεις
- Υπάρχουσες Μεθοδολογίες Ανάλυσης
- Νομικό, Τιμολογιακό και Χρηματοδοτικό Πλαίσιο για τις Μονάδες ΔΠ
- Η Νέα Δομή των ΣΗΕ Παρουσία των Μονάδων ΔΠ – Ενεργά Δίκτυα Διανομής – Αυτόνομα Συστήματα – Μικροδίκτυα)

4η: ΤΑ ΜΙΚΡΟΔΙΚΤΥΑ (MICROGRIDS) ΩΣ ΒΑΣΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΩΝ ΕΥΦΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

- Εισαγωγή στα Μικροδίκτυα – Συντονισμένος Έλεγχος Παραγωγής Μονάδων ΔΠ
- Δομή-Λειτουργία-Αρχιτεκτονική και Έλεγχος Μικροδικτύου
- Αποκεντρωμένος και Κεντρικός Έλεγχος Μικροδικτύου
- Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από τη Λειτουργία του Μικροδικτύου
- Επίδραση του Μικροδικτύου στην Ποιότητα και την Ευστάθεια του Δικτύου
- Δείκτες Αξιολόγησης Απόδοσης Μικροδικτύου
- Εφαρμογή Ενεργειακών και Τιμολογιακών Πολιτικών στα Μικροδίκτυα
- Οικονομικά Λειτουργικά και Περιβαλλοντικά Πλεονεκτήματα Μικροδικτύου από την Αυξημένη Διείσδυση Μονάδων ΔΠ

5η: ΕΥΦΥΗ (ΕΞΥΠΝΑ) ΔΙΚΤΥΑ (SMART GRIDS)

- Γενικά Χαρακτηριστικά Ευφύων Δικτύων
- Παράγοντες Ανάπτυξης των Ευφύων Δικτύων
- Η Παγκόσμια Πραγματικότητα των Ευφύων Δικτύων και η Μετάβαση στα Μελλοντικά Δίκτυα
- Η Ανάγκη Χρήσης Έξυπνων Μετρητών
 - Περιγραφή και Ορισμός Υποδομών Μέτρησης
 - Μετρητικός Εξοπλισμός
 - Επικοινωνία Μετρητικού Εξοπλισμού
 - Πρωτόκολλα Επικοινωνίας
 - Σύστημα Συλλογής Μετρητικών Δεδομένων (AMR)
 - Συστήματα Διαχείρισης Μετρητικών Δεδομένων (MDMS)
 - Εφαρμογή Ευφύων Συστημάτων Μέτρησης στην Ευρώπη
- Επέκταση Μοντελοποίησης σε Μεγαλύτερα και Πολυπλοκότερα Δίκτυα

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόσωπο με πρόσωπο στην αίθουσα, • E-learning 														
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών με πολυμεσικό υλικό κατά την διδασκαλία στην τάξη, • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης, ασκήσεις, σημειώσεις και φυλλάδια εργαστηρίου), • Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος 														
<p>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</p>	<p>Διαλέξεις, Ασκήσεις Πράξης/Εργαστήριο, E-learning</p> <table border="1" data-bbox="683 757 1289 1227"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη υλικού διαλέξεων σε περιβάλλον e-learning</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις ή/και project & συγγραφή τεχνικής αναφοράς (ατομική ή ομαδική)</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Μελέτη υλικού διαλέξεων σε περιβάλλον e-learning	52	Ασκήσεις ή/και project & συγγραφή τεχνικής αναφοράς (ατομική ή ομαδική)	52	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	22	Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα	2	Σύνολο Μαθήματος	180
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	52														
Μελέτη υλικού διαλέξεων σε περιβάλλον e-learning	52														
Ασκήσεις ή/και project & συγγραφή τεχνικής αναφοράς (ατομική ή ομαδική)	52														
Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	22														
Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα	2														
Σύνολο Μαθήματος	180														
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει = 10% x συμμετοχή στην τάξη 40% x ομαδική/ατομική εργασία 50% x τελική γραπτή εξέταση</p> <p><u>Αναμενόμενη συμμετοχή στις μαθησιακές δραστηριότητες</u> Οι σπουδαστές αναμένεται να:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. συμμετέχουν σε όλες τις διαλέξεις και γνωσιακές προγραμματισμένες δραστηριότητες, 2. ολοκληρώνουν ένα project που δόθηκε από τον επιβλέποντα και σχετίζεται με το μάθημα, ατομικά ή ομαδικά με την παράδοση μιας τεχνικής έκθεσης με τα αποτελέσματα στο τέλος του εξαμήνου, 3. προετοιμάζονται ανελλιπώς για τις γραπτές εξετάσεις, οι οποίες γίνονται επί της διδασκείας ύλης. Οι σπουδαστές πρέπει να δείξουν επάρκεια σε όλες τις γνωσιακές απαιτήσεις του μαθήματος, 														

	χρησιμοποιώντας ευχερώς όλα τα απαραίτητα εφόδια για την επίλυση προβλημάτων (πίνακες, σχέσεις, δεδομένα, αναλύσεις, συνδυαστικούς υπολογισμούς, κλπ).
--	---

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία και Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Jan Rabaey, "Low Power Design Essentials," Springer – Circuits and Systems, 2009, ISBN 978-0-387-71713-5,
2. Sammy G. Shina, "Green Electronics Design and Manufacturing," McGraw-Hill, 2008, ISBN 0-07-164267-6 (e-book)
3. Lee H. Goldberg and Wendy Middleton, Eds., "Green Electronics / Green Bottom Line Environmentally responsible engineering," SCIENCE DIRECT, ISBN: 978-0-7506-9993-8
4. John X. Wang, "Green Electronics Manufacturing," CRC-Press, Francis & Taylor, 2013, ISBN 978-1-4398-2669-0 (e-book).
5. Greenpeace / Will Rose, "Green gadgets: designing the future. The path to greener electronics", September 2014.
6. Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
7. N. Hatziargyriou, "Microgrids: Architectures and Control", Wiley-IEEE Press, 1st Edition, 2014.