



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
UNIVERSITY *of the* PELOPONNESE

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ Π.Μ.Σ.
«Σύγχρονες Εφαρμογές Συστημάτων Ηλεκτρικής
Ενέργειας»**

**Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Σχολή Μηχανικών, Πάτρα
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου**

Πίνακας περιεχομένων

ENE-APP-101 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΠΕ	3
ENE-APP-102 ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ	7
ENE-APP-103 ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ	11
ENE-APP-104 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	15
ENE-APP-105 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ	19
ENE-APP-201 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	25
ENE-APP-202 ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	29
ENE-APP-203 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	33
ENE-APP-204 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	37
ENE-APP-205 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	41
ENE-APP-ΜΔΕ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	46

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP-101	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΠΕ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	eclass.uop.gr 101: Παραγωγή – Εξοικονόμηση Ενέ...		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΠΕ» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους στις μεθόδους αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την παραγωγή ενέργειας αλλά και στην εξοικονόμησή της έτσι ώστε να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από πλευράς τεχνικής, οικονομικής αλλά και κοινωνικής, στο πλαίσιο της κατάρτισής τους. Ειδικότερα αναμένεται οι φοιτητές να αναπτύξουν προσωπικές δεξιότητες, όπως την κριτική σκέψη, τη δυνατότητα να σχεδιάζουν ερευνητικές μελέτες, την ευχέρεια προφορικής παρουσίασης, καθώς και την ικανότητα συγγραφής επιστημονικών άρθρων σε θέματα παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας μέσω νέου τύπου ΦΒ συστήματα για την αξιοποίηση του ηλιακού δυναμικού όπως και αιολικής ενέργειας καθώς. Επίσης ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αξιοποίηση και σχεδιασμό ηλιακών παθητικών συστημάτων. Οι ικανότητες αυτές σε συνδυασμό με την τεχνογνωσία και την εξειδίκευση των φοιτητών, θα τους καταστήσουν ως ένα άκρως ελκυστικό και ανταγωνιστικό επιστημονικό προσωπικό, ικανό να ανταπεξέλθει στις σύγχρονες απαιτήσεις της παγκόσμιας αγοράς εργασίας.</p>

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να κατανοούν και να αναγνωρίζουν την ανάγκη χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και την αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας από αυτές αλλά και το ρόλο τους στις ενεργειακές απαιτήσεις της Ελλάδας και του υπόλοιπου Κόσμου.
2. Να γνωρίζουν τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας των βασικών συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
3. Να γνωρίζουν τη δομή και την αρχή λειτουργίας εξειδικευμένων ΦΒ συστημάτων από νέα υλικά (οργανικά ΦΒ, περοβσκιτικά υλικά κλπ.) και διατάξεις
4. Να γνωρίζουν τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας σύγχρονων παθητικών ηλιακών συστημάτων.
5. Να γνωρίζουν χαρακτηριστικά σύγχρονων ανεμογεννητριών τα βήματα χωροθέτησης ενός σύγχρονου αιολικού πάρκου με βέλτιστο τρόπο. Να γνωρίζει επίσης όλους τους βασικούς υπολογισμούς για την παρουσίαση μιας ολοκληρωμένης μελέτης εφαρμογής ενός αιολικού πάρκου.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Πως να χρησιμοποιεί εργαλεία για τον υπολογισμό της αναμενόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και να γνωρίζει μεθοδολογίες βελτιστοποίησης αυτής.
2. Να μελετούν τη διαφορετικότητα αντιμετώπισης ΦΒ συστημάτων τρίτης γενιάς και να σχεδιάζουν πιθανές εφαρμογές σε εσωτερικούς χώρους.
3. Να γνωρίζει τη δομή, των λειτουργικών χαρακτηριστικών και τη δυνατότητα της σχεδίασης παθητικών ηλιακών συστημάτων για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια.
4. Να γνωρίζει τη δομή, των λειτουργικών χαρακτηριστικών και τη δυνατότητα της σχεδίασης (διαστασιολόγησης) αιολικών πάρκων

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με τα ΦΒ συστήματα τρίτης γενιάς και την διδαχθείσα ύλη.
2. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.
3. Τη δυνατότητα να συγκρίνει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων τεχνολογιών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ενέργειας. Τέλος να προτείνει τη βέλτιστη τεχνολογικά λύση για μια συγκεκριμένη περίπτωση εξοικονόμησης ενέργειας από ΑΠΕ.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>ΜΑΘΗΜΑ 1: Γενικά στοιχεία από τις διατάξεις μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές και βασικές αρχές λειτουργίας</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 2: Προχωρημένες γνώσεις σε θεωρία ημιαγωγών και ημιαγωγών μικρών διαστάσεων. Ενεργειακές ζώνες επαφές μετάλλου ημιαγωγού και ημιαγωγού-ημιαγωγού.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 3: Νέες τεχνολογίες Φωτοβολταϊκών συστημάτων για ενσωμάτωσή τους στα κτήρια (ΦΒ πρώτης και δεύτερης γενιάς). Αρχές λειτουργίας και εφαρμογές.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 4: Φωτοβολταϊκά συστήματα τρίτης γενιάς (διαφανή Φωτοβολταϊκά). Ανάπτυξη της τεχνολογίας ΦΒ με βάση χρωστικές ουσίες (DSSC) και περοβσκίτη (PSC). Αρχές λειτουργίας και εφαρμογές.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 5: Ανάπτυξη της τεχνολογίας ΦΒ με βάση τους ημιαγωγούς κβαντικών διαστάσεων (QSSC) και οργανικά φωτοβολταϊκά (OPV). Αρχές λειτουργίας και εφαρμογές.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 6: Τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια με βάση νέου τύπου υαλοπίνακες (low-e, smart windows, liquid crystals). Αρχές λειτουργίας των διατάξεων.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 7: Θερμική μετατροπή της Ηλιακής Ενέργειας. Ηλιακοί θερμοσίφωνες και υβριδικά συστήματα. Εναλλάκτες θερμότητας.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 8: Τεχνολογία Θερμικών/Ηλιακών συλλεκτών.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 9: Ισοζύγιο ενέργειας, βαθμός απόδοσης ηλιακού συλλέκτη.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 10: Υβριδικά ηλιακά και θερμικά συστήματα.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 11: Χαρακτηριστικά αιολικού δυναμικού μιας περιοχής. Χάρτες υπολογισμοί χαρακτηριστικών του ανέμου. Στατιστική ανάλυση αιολικού δυναμικού.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 12: Ανεμογεννήτριες και βασικοί τύποι αυτών. Χωροθέτηση ανεμογεννητριών. Υπολογισμός ισχύος και ενεργειακής απολαβής ανεμογεννήτριας.</p> <p>ΜΑΘΗΜΑ 13: Χωροθέτηση και υπολογισμός ισχύος αλλά και ενεργειακής απολαβής αιολικών πάρκων. Υβριδικά συστήματα παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Μαθησιακή διαδικασία 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 (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	13
	Συγγραφή εργασιών	39
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	20
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	52
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ		
<p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική.</p> <p>Μέθοδος Αξιολόγησης:</p> <p>Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, επίλυση προβλημάτων με την χρήση λογισμικού): 50%</p> <p>Εκπόνηση Εργασιών που αφορούν λύση συνδυαστικών εφαρμογών στις προτεινόμενες τεχνολογίες: 50%</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ol style="list-style-type: none"> 1. Μπαλαράς Κ., Αργυρίου Α., Καραγιάννης Φ., Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας , Εκδόσεις ΤΕΚΔΟΤΙΚΗ, 1η έκδοση, ISBN: 960-8257-23-9, Αθήνα 2006. 2. Βόκας Γ., Αργυρίου Α., Θεοφύλακτος Κ., «ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Κεφάλαια Αποθήκευσης και Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ συγγράμματος του ΠΜΣ ΤΕΙ Πειραιά-OPEN Univ., Ιούνιος 2002. 3. Αναστασιάδης Α., Βόκας Γ., «ΑΠΕ & Ευφυή δίκτυα», Σημειώσεις Θεωρία-Εργαστήριο, 2016. 4. Kreith, F., Kreiderand, J. 'Solar Heating and Cooling', Hemisphere Publishing Corporation, 2000. 5. Ασημακόπουλος Δ., Αραμπατζής Γ., Αγγελής-Δημάκης Α., Καρταλίδης Α., Τσιλιγιάδης Γ., Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας-Δυναμικό και Τεχνολογίες, Εκδόσεις Σοφί, 1^η έκδοση, ISBN: 978-960-6706-76-9, Θεσσαλονίκη 2015. 6. Golding, W. 'The generation of Electricity by wind power', Spon Ltd (1955). 7. Δ. Κανελλόπουλος, Αιολική Ενέργεια, Εκδόσεις Ίων, 2003 8. Σ. Παπαθανασίου, "Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Σύνδεση Εγκαταστάσεων Παραγωγής στα Δίκτυα Διανομής", ΕΜΠ, 2009. 9. Solar Photovoltaics: Fundamentals, Technologies and Applications (Third Edition) by Chetan Singh Solanki 10. Photovoltaic Solar Energy: From Fundamentals to Applications by Angèle Reinders, Pierre Verlinden, Wilfried van Sark and Alexandre Freundlich.
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP-102	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3472/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Μηχανών» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους στην θεωρία της ηλεκτρομηχανικής μετατροπής ενέργειας καθώς και στην λειτουργία δυο βασικών ηλεκτρικών μηχανών που βρίσκουν εφαρμογή σε ηλεκτρικά οχήματα, τις τριφασικές σύγχρονες και ασύγχρονες μηχανές, τόσο στην μόνιμη όσο και μεταβατική κατάσταση.</p> <p>Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζεται η απαιτούμενη θεωρία για την μελέτη της λειτουργίας των συγκεκριμένων μηχανών και συναφών εννοιών όπως η μαγνητογερτική δύναμη, το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο, η ανάπτυξη τάσης και ροπής, τα ισοδύναμα κυκλώματα. Γίνεται ανάλυση των μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος με βάση την γενικευμένη θεωρία των ηλεκτρικών μηχανών, και εισαγωγή στην δυναμική ανάλυση των ηλεκτρικών μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος και του μετασχηματισμού των τυλιγμάτων στάτη και δρομέα στο σύστημα αξόνων (d,q,γ).</p>

Η ανάλυση και μελέτη της λειτουργίας των μηχανών στην μόνιμη και μεταβατική κατάσταση γίνεται με την βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού (Matlab/Simulink).

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

6. Να κατανοούν θεμελιώδεις έννοιες των ηλεκτρικών μηχανών, όπως οι μαγνητεγερτικές δυνάμεις στο εσωτερικό μιας μηχανής, το στρεφόμενο ηλεκτρικό πεδίο και οι ανάπτυξη τάσης και ροπής.
7. Να κατανοούν την δομή, τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και την λειτουργική συμπεριφορά των ηλεκτρικών μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος (τριφασικές σύγχρονες & ασύγχρονες).
8. Να γνωρίζουν τα ισοδύναμα κυκλώματα των παραπάνω ηλεκτρικών μηχανών και την μεθοδολογία επίλυσής τους στην μόνιμη κατάσταση.
9. Να γνωρίζουν τις βασικές τεχνικές για την δυναμική εξομοίωση των ηλεκτρικών μηχανών.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

5. Να υπολογίζουν διάφορα ηλεκτρικά και μηχανικά μεγέθη, όπως τάση, ρεύμα, ισχύ, ροπή, ταχύτητα, στην μόνιμη κατάσταση λειτουργίας, σε συστήματα που περιλαμβάνουν ηλεκτρικές μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος.
6. Να μελετούν την μεταβατική κατάσταση των ηλεκτρικών μηχανών μέσω της δυναμικής εξομοίωσης αυτών με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού.
7. Να προβλέπουν τις αλλαγές στην λειτουργική κατάσταση και απόδοση των μηχανών όταν μεταβάλλονται τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

4. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με τις ηλεκτρικές μηχανές και την διδαχθείσα ύλη.
5. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στην ηλεκτρομηχανική μετατροπή ενέργειας.

2. Συστήματα απλής διέγερσης – μιας εξόδου. Συστήματα με πολλαπλή διέγερση και μια έξοδο.
3. Δυναμικές εξισώσεις συστήματος απλής διέγερσης – μιας εξόδου.
4. Μαγνητεγερτική δύναμη, στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο, ανάπτυξη τάσης και ροπής, απώλειες και απόδοση ηλεκτρικής μηχανής.
5. Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας, κατασκευή, αρχή λειτουργίας, ισοδύναμο κύκλωμα, χαρακτηριστική ροπής στροφών.
6. Σύγχρονος τριφασικός κινητήρας, κατασκευή, αρχή λειτουργίας, ισοδύναμο κύκλωμα, χαρακτηριστική ροπής στροφών.
7. Γενικευμένη θεωρία ηλεκτρικών μηχανών. Υποθετική μηχανή του Kron,
8. Εισαγωγή στην δυναμική ανάλυση ηλεκτρικών μηχανών. Μετασχηματισμός στους d-q άξονες .
9. Δυναμική ανάλυση τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα. Μετασχηματισμός από το (a-b-c) πλαίσιο στο (d-q-γ) πλαίσιο. Εξισώσεις τάσεων και ρευμάτων στο d-q σύστημα.
10. Εισαγωγή στην εξομοίωση ηλεκτρικών μηχανών με Matlab/Simulink.
11. Εξομοίωση ασύγχρονου κινητήρα με Matlab/Simulink στην μόνιμη και μεταβατική κατάσταση.
12. Εξομοίωση σύγχρονου κινητήρα με Matlab/Simulink στην μόνιμη και μεταβατική κατάσταση.
13. Συγκριτική μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών ασύγχρονου και σύγχρονου κινητήρα με την χρήση Matlab/Simulink .

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Χρήση Λογισμικού Matlab/Simulink, Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.</p>																							
<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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="638 1348 970 1406">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="976 1348 1315 1406">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="638 1406 970 1440">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="976 1406 1315 1440">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1440 970 1473">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="976 1440 1315 1473"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1473 970 1507">Συγγραφή εργασιών</td> <td data-bbox="976 1473 1315 1507">61</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1507 970 1563">Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="976 1507 1315 1563">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1563 970 1664">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="976 1563 1315 1664">150</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1664 970 1697"></td> <td data-bbox="976 1664 1315 1697"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1697 970 1731"></td> <td data-bbox="976 1697 1315 1731"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1731 970 1765"></td> <td data-bbox="976 1731 1315 1765"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1765 970 1798"></td> <td data-bbox="976 1765 1315 1798"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1798 970 1832"></td> <td data-bbox="976 1798 1315 1832"></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Φροντιστήριο		Συγγραφή εργασιών	61	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	50	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150											
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																							
Διαλέξεις	39																							
Φροντιστήριο																								
Συγγραφή εργασιών	61																							
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	50																							
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150																							
<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,</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική. Μέθοδος Αξιολόγησης:</p>																							

<p>Εκθεση / 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>Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, επίλυση προβλημάτων με την χρήση λογισμικού): 50%</p> <p>Εκπόνηση Εργασιών που αφορούν την εξομοίωση των ηλεκτρικών μηχανών με την χρήση λογισμικού: 50%</p>
---	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Π. Μαλατέστα, *Ηλεκτρικές μηχανές*, Εκδόσεις Τζιόλα, 2022.

Chee-Mun Ong , *Dynamic Simulation of Electrical Machinery using Matlab/Simulink*, Prentice Hall, 1997.

S. Chapman, *Ηλεκτρικές μηχανές*, Εκδόσεις Τζιόλα, 2020.

A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, S. Umans, *Electric machinery*, McGraw-Hill, 2013.

I. Boldea, L. Tutelea, *Electric Machines*, CRC Press, 2021.

C. I. Hubert, *Ηλεκτρικές μηχανές*, Εκδόσεις Ίων, 2008.

G. Rizzoni, *Ηλεκτρομηχανική - Τόμος 3*, Εκδόσεις Παπαζήση, 2006.

A. Σαφάκα, *Ηλεκτρικές μηχανές - Τόμος Α*, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2007.

A. Γούτη, *Ηλεκτρικές μηχανές*, Εκδόσεις Ίων, 2006.

Δ. Ψωμιάδη, *Ηλεκτρικές μηχανές - Τόμος Ι*, Εκδόσεις Ίων, 2004.

Δ. Ψωμιάδη, *Εφαρμογές ηλεκτρικών μηχανών - Τόμος Ι*, Εκδόσεις Ίων, 2004.

Σ. Τουλόγλου, *Ηλεκτρικές μηχανές συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος*, Εκδόσεις Ίων, 1999.

Ι. Ξυπτερά, *Ηλεκτρικές μηχανές*, Εκδόσεις Ζήτη, 1997.

J. J. Cathey, *Electric machines*, McGraw-Hill, 2001.

J. Hindmarsh, *Electrical machines and their applications*, Elsevier, 1995.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE_APP_103	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ & ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ		
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	
<i>Διαλέξεις</i>	3		
<i>Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης</i>	0		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3473/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση τη διαδικασίας σχεδίασης συστημάτων αποτελούμενα από δικτυωμένους μικροελεγκτές για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών εποπτείας και ελέγχου, τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και μέσω του Διαδικτύου (IoT). Το μάθημα καλύπτει την αρχιτεκτονική προηγμένων 32-bit μικροελεγκτών (ESP32-C3, STM32) που ακολουθούν την αρχιτεκτονική RISC, τους τρόπους σύνδεσης με αναλογικές/ψηφιακές εισόδους/εξόδους χρησιμοποιώντας κατάλληλα ολοκληρωμένα κυκλώματα και διαδεδομένα πρωτόκολλα (RS232, I2C, SPI, CAN) καθώς και τη διασύνδεσή τους μέσω του πρωτοκόλλου MQTT με IoT πλατφόρμες (HiveMQ MQTT broker, ThingsSpeak, ThingsBoard κλπ.) για την ανάπτυξη εφαρμογών παρακολούθησης και ελέγχου μέσω του Internet. Έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη εφαρμογών με C/C++ και MicroPython για δυναμική διαχείριση φορτίου (dynamic load management) και απόκριση ζήτησης (demand response) στο πλαίσιο των δυναμικών τιμών ενέργειας (dynamic pricing) του ευφυούς ενεργειακού δικτύου (smart grid).</p>
<p>Γενικές Ικανότητες <i>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.</i></p>

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
.....
Άλλες...
.....

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές:

Σε επίπεδο γνώσεων:

1. Θα γνωρίζουν τη λειτουργικότητα των σύγχρονων μικροελεγκτών στο οικοσύστημα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT).
2. Θα γνωρίζουν τον προγραμματισμό της οικογένειας μικροελεγκτών ESP32-C3.
3. Θα γνωρίζουν τους τρόπους σύνδεσης μικροελεγκτών με αναλογικές/ψηφιακές εισόδους/εξόδους.
4. Θα γνωρίζουν τα πρωτόκολλα RS232, I2C, SPI, CAN για σύνδεση συσκευών σε τοπικό επίπεδο.
5. Θα γνωρίζουν τη διασύνδεση του ESP32-C3 με IoT πλατφόρμες, όπως το ThingSpeak και το ThingsBoard, μέσω του MQTT πρωτοκόλλου.
6. Θα γνωρίζουν τον προγραμματισμό του ESP32-C3 με C/C++ και MicroPython.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων - ικανοτήτων:

1. Θα μπορούν να σχεδιάσουν μικροϋπολογιστικά συστήματα συνδεδεμένα με μνήμη και περιφερειακές συσκευές εισόδου/εξόδου με σκοπό τη δημιουργία σύνθετων εφαρμογών εποπτείας και ελέγχου τόσο τοπικά όσο και μέσω του Internet.
2. Θα μπορούν να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν προγράμματα στον μικροελεγκτή ESP32-C3, σε C/C++ και MicroPython για ενεργειακές εφαρμογές του ευφυούς ενεργειακού δικτύου (smart grid), όπως η δυναμική διαχείριση φορτίου (dynamic load management) και η απόκριση ζήτησης (demand response).

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις:

1. Εισαγωγή στους μικροελεγκτές και τα περιφερειακά τους
 - Γενικά για τους μικροελεγκτές και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
 - Αρχές λειτουργίας και αρχιτεκτονική μικροελεγκτών RISC
 - Οικογένειες μικροελεγκτών (RISC-V, ARM, AVR)
 - Διεπαφές μικροελεγκτών (GPIOs, ADC, DAC, UART, SPI, I2C, PWM)
 - Περιφερειακά μικροελεγκτών (αισθητήρες, ενεργοποιητές, σύνθετες συσκευές)
 - Διασύνδεση μικροελεγκτών με περιφερειακές συσκευές (αναλογικές/ψηφιακές εισοδοί/εξοδοί, σειριακοί δίαυλοι)
2. Προγραμματισμός μικροελεγκτών
 - Συμβολικές γλώσσες
 - Γλώσσες υψηλού επιπέδου

<p>3. Τοπικές εφαρμογές εποπτείας και ελέγχου</p> <ul style="list-style-type: none"> Ψηφιακές εισοδοί/έξοδοι Αναλογικές εισοδοί/έξοδοι Σύνδεση συσκευών με σειριακούς διαύλους (UART, SPI, I2C, CAN) Δομές ελέγχου if, while, for Εφαρμογές στον μικροελεγκτή ESP32-C3 με C/C++ και MicroPython <p>4. Πρωτόκολλα επικοινωνίας και IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> Ethernet WiFi (IEEE 802.11) IP TCP MQTT <p>5. Έξυπνοι μετρητές κατανάλωσης (smart meters) και τρόποι επικοινωνίας τους.</p> <p>6. Εφαρμογές εποπτείας και ελέγχου μέσω του διαμεσολαβητή MQTT για δυναμική διαχείριση ενέργειας.</p> <p>7. Εφαρμογές νέφους (cloud) με χρήση βάσεων δεδομένων, εποπτεία και παρακολούθηση μέσω ιστοσελίδων, δημιουργία ιστορικών διαγραμμάτων.</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη.</p> <p>Εξ' αποστάσεως.</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Διαφάνειες για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.</p> <p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων, βιβλιογραφίας κλπ).</p> <p>Πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών σε ESP32-C3: Espressif IDF – Arduino IDE, Wokwi.</p> <p>Βίντεο και online παραδείγματα.</p>	
<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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις Θεωρίας	
	Ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	
	Προετοιμασία ασκήσεων	
	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	
	Σύνολο Μαθήματος	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης</p>	<p>(α) Τελική γραπτή εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος.</p> <p>(β) Παράδοση υποχρεωτικής εργασίας με θέματα επί του συνόλου της ύλης.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την</p>	

Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, 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.

στάθμιση των βαθμών εξέτασης και εργασίας με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα.
Βαθμός = (α)*60%+(β)*40%
Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Μικροεπεξεργαστές, 2η έκδοση, Παπάζογλου Παναγιώτης
- Κ. Πεκμεστζή, "Συστήματα μικροϋπολογιστών Ι: Μικροεπεξεργαστές 80x86, Pentium και ARM", Εκδόσεις Συμμετρία, 2009.
- Δ. Πογαρίδη, "Σχεδίαση συστημάτων μικροεπεξεργαστών", Εκδόσεις Β. Γκιούρδα, 2006.
- HiveMQ, "MQTT & MQTT 5 Essentials" URL: <https://www.hivemq.com/mqtt-5/>

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕ-APP-104	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3474/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «Μοντελοποίηση και Έλεγχος Ηλεκτρομηχανικών Συστημάτων» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους σε ηλεκτρομηχανικά συστήματα όπως ηλεκτρικό δίκτυο και μικροδίκτυα και εφαρμογές τους. Έμφαση δίνεται σε εκμάθηση συγχρόνων εργαλείων εξομοίωσης τέτοιων συστημάτων με σκοπό τον καλύτερο έλεγχο για την απρόσκοπτη και ομαλή λειτουργία τους ανεξάρτητα των προβλημάτων που μπορεί να εμφανιστούν.</p> <p>Τα μοντέλα που αναπτύσσονται με σκοπό την εξομοίωση είναι για δυναμικά μη γραμμικά συστήματα που στην ουσία δεν βρίσκονται ποτέ σε πλήρη ισορροπία. Τα φορτία και οι απαιτήσεις ισχύος αλλάζουν ανά πάσα στιγμή και υπάρχει πρόβλημα στην αποθήκευση μεγάλων ποσών ενέργειας που μπορούν να εξομαλύνουν λειτουργικά προβλήματα που τυχόν εμφανίζονται. Τα προβλήματα πολλαπλασιάζονται με την είσοδο συγχρόνων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που χρειάζονται πιο ταχείες αντιδράσεις για τον σωστό έλεγχο λειτουργίας τους.</p>

Σωστός έλεγχος προϋποθέτει σωστό μοντέλο. Τα στοιχεία δικτύου και μικροδικτύων μοντελοποιούνται κατάλληλα με ότι απλοποιήσεις απαιτούνται για σωστή δικτύωση σε συγκεκριμένες εφαρμογές.

Το κυρίως εργαλείο λογισμικού εξομοίωσης είναι το matlab με τα simulink, simscape και control toolboxes που επιτρέπει εφαρμογή κλασσικών και νέων καινοτόμων μεθόδων αυτοματοποιημένου ελέγχου. Άλλα λογισμικά θα περιγραφούν ανά περίπτωση.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να κατανοούν θεμελιώδεις έννοιες των στοιχείων ενός δικτύου: γεννητριών, μηχανών, γραμμών μεταφοράς, μετασχηματιστών και φορτίων όπως εφαρμόζονται στο δίκτυο.
2. Να κατανοούν βασική δομή και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των παραπάνω στοιχείων με ότι απλοποιήσεις συνηθίζονται στη μοντελοποίηση για συγκεκριμένες λειτουργίες.
3. Διαφορετικές λειτουργίες απαιτούν συχνά διαφορετικά μοντέλα. Να γνωρίζουν το κατάλληλο μοντέλο για την εφαρμογή που αντιμετωπίζουν.
4. Να γνωρίζουν τις βασικές τεχνικές για την δυναμική εξομοίωση και μεθοδολογία επίλυσης σε εφαρμογές δικτύων και μικροδικτύων.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Να υπολογίζουν διάφορα ηλεκτρικά και μηχανικά μεγέθη, όπως τάση, ρεύμα, ισχύ, ροπή και συχνότητα στην ιδανική μόνιμη κατάσταση λειτουργίας.
2. Να εφαρμόζουν τις κατάλληλες απλοποιήσεις στα γενικά μοντέλα στοιχείων δικτύου που ταιριάζουν σε συγκεκριμένα προβλήματα.
3. Να μπορούν να χειρίζονται τα περιβάλλοντα simulink/simscape για μοντελοποίηση δικτύων/μικροδικτύων.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με λειτουργία και έλεγχο σε δίκτυα και μικροδίκτυα.
2. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.

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

Παραγωγή 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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Γενική επισκόπηση δικτύου. Μικροδίκτυα. Εξελίξεις που ενσωματώνουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εξελίξεις στα συστήματα ελέγχου.
2. Υποδομές δικτύου. Μονογραμμικά διαγράμματα. Μονάδες per unit. IEEE benchmark systems.
3. Simscape. Βασική εισαγωγή και onramp.
4. Ροή φορτίου/ισχύος. Παράδειγμα με Simscape.
5. Matpower. Παραδείγματα IEEE 5 and 9 bus με matpower και simscape.
6. Μοντελοποίηση συστημάτων ενέργειας σαν σύνθετα δυναμικά συστήματα.
7. Μοντελοποίηση γεννητριών, μηχανών. Απλοποιήσεις στη βιομηχανία ενέργειας.
8. Μοντελοποίηση γραμμών και φορτίων.
9. Αρχές πρωτογενούς ελέγχου σύγχρονης μηχανής (συχνότητα και τάση).
10. Πρωτογενής έλεγχος ροής ισχύος και υποστήριξη τάσης στο δίκτυο.
11. Από μεμονωμένα στοιχεία σε διασυνδεδεμένα στοιχεία. Μοντελοποίηση και έλεγχος.
12. Πρωτογενής δυναμική ανάλυση για ταχεία συστήματα. Επέκταση σε δευτερογενή και τριτογενή ανάλυση.
13. Εξελίξεις σε μελλοντικά συστήματα ενέργειας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Αίθουσα διδασκαλίας και εργαστήριο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Χρήση Λογισμικού Matlab/Simulink/Simscape, Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	13
	Συγγραφή εργασιών	40
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	20
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	51
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία,</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική. Μέθοδος Αξιολόγησης:	

<p>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>Εκπόνηση εργασιών και μελέτης (project) που αφορούν εξομίωση δικτύων και μικροδικτύων με την χρήση λογισμικού matlab/ simulink/ simecape, 100%.</p>
--	--

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

M. Ilic, J. Zaborszky, *Dynamics and Control of Large Electric Power Systems*, J. Wiley, 2000

J.D. Glover, T.J. Overbye, M.S. Sarma, *Power System Analysis & Design, 6th ed.*, Cengage Learning, 2017

A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, S. Umans, *Electric machinery, 7th ed.*, McGraw-Hill, 2013.

H. Saadat, *Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1999.

P.M. Anderson, A.A. Fouad, *Power Control and Stability, 2nd ed.*, IEEE Press, 2003

P.W. Sauer, M.A. Pai, J.H. Chow, *Power System Dynamics and Stability. 2nd ed.*, IEEE Press, 2018

M. Ilic, L. Xie, Q. Liu, *Engineering IT-Enabled Sustainable Electricity Services*, Springer, 2013.

S. Krishna, *An Introduction to Modelling of Power System Components*, Springer, 2014

F. Andrade, M. Castilla, B.D. Bonatto, *Basic Tutorial on Simulation of Microgrids Control Using MATLAB & Simulink Software*, Springer, 2020

V. Perelmuter, *Renewable Energy Systems*, CRC Press, 2017

P. Schavemaker, L. Sluis, *Electrical Power System Essentials*, J. Wiley, 2017

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP-105	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται ο φοιτητής να έχει κατανοήσει τα εξής: Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι, Ηλεκτρονικά Ισχύος ΙΙ, Συστήματα Ηλεκτροκίνησης.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3475/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «Σύγχρονες Εφαρμογές Ηλεκτρονικών Ισχύος» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους σε Σύγχρονους Ηλεκτρονικούς Μετατροπείς Ισχύος μαζί με τις αντίστοιχες τεχνικές παλμοδότησης. Επίσης, εξετάζεται η αλληλεπίδραση των μετατροπέων με το σύνολό των παραμέτρων των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Στα πλαίσια του μαθήματος εξετάζονται οι βασικές τοπολογίες των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος (AC-AC, AC – DC, DC – DC και DC – AC) στις σύγχρονες εφαρμογές. Αναλύονται οι ευρέως χρησιμοποιούμενοι από αυτούς και δίνεται έμφαση σε εξελιγμένες τεχνικές παλμοδότησης, οι οποίες αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας ισχύος καθώς και στην αύξηση της απόδοσης του συστήματος. Επίσης, παρουσιάζονται τοπολογίες: α) σύνδεσης των ΑΠΕ στο δίκτυο και β) φόρτισης ηλεκτρικών συσσωρευτών.</p> <p>Η ανάλυση και μελέτη της λειτουργίας των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος γίνεται με την βοήθεια</p>

εξειδικευμένου λογισμικού (Matlab/Simulink).

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. να αναγνωρίζουν τις βασικές τοπολογίες των σύγχρονων ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος.
2. να κατανοούν τη λεπτομερή λειτουργία των σύγχρονων ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος.
3. να επιλέγουν την κατάλληλη τοπολογία ηλεκτρονικού μετατροπέα ισχύος όπως επίσης και τρόπο ελέγχου ενός πλήρους συστήματος με μετατροπείς.
4. να γνωρίζουν τις δυνατότητες που παρέχονται από τη λειτουργία των σύγχρονων ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος.
5. να γνωρίζουν την αλληλεπίδραση των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος με ηλεκτρικές μηχανές.
6. να αναλύουν τη δομή και λειτουργία βασικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με μετατροπείς.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. να κατανοούν τη χρήση των σύγχρονων ηλεκτρονικών ισχύος στο πλήθος των εφαρμογών.
2. να υπολογίζουν και να αναλύουν τα δομικά στοιχεία ενός σύγχρονου ηλεκτρονικού μετατροπέα ισχύος.
3. να κατανοούν και να αναλύουν βασικά κυκλώματα παλμοδότησης ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος.
4. να κατανοούν τις επιπτώσεις στην ποιότητα της τάσης από τη λειτουργία σύγχρονου ηλεκτρονικού μετατροπέα ισχύος.
5. να αξιολογούν τη λειτουργία ενός συστήματος αποτελούμενο από ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος.
6. να κατανοούν νέες τοπολογίες ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος καθώς και νέους τρόπους ελέγχου και παλμοδότησης τους.
7. να αποκτήσουν τη βάση για να προτείνουν νέες τοπολογίες και τρόπους ελέγχου μέσω παλμοδότησης σε ερευνητικό επίπεδο.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. να μπορούν να διορθώνουν βλάβες συσκευών που περιέχουν σύγχρονους ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος.
2. να επιλέγουν κατάλληλα συστήματα αποτελούμενα μεταξύ άλλων από σύγχρονους ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος.
3. να χρησιμοποιούν σύγχρονους ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος για την αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
4. να χρησιμοποιούν σύγχρονους ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος για τη βελτίωση της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
5. να χρησιμοποιούν σύγχρονους ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος για τη βελτίωση της χρησιμοποίησης ηλεκτρικής ενέργειας τόσο για κλασικά φορτία όσο και για πρωτοεμφανιζόμενα (σύγχρονα) φορτία.
6. να συνεννοούνται με τεχνικούς υφιστάμενους και προϊστάμενους σε κοινή γλώσσα

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

<p>τεχνολογιών Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Εργασία σε διεθνές περιβάλλον Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p>	<p>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 Άλλες... </p>
<ul style="list-style-type: none"> • Λήψη αποφάσεων • Εργασία σε διεθνές περιβάλλον • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης 	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Διαλέξεις Παρουσίαση – ανάλυση – μελέτη και εφαρμογές Ηλεκτρονικών Μετατροπέων Ισχύος:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εναλλασσόμενου ρεύματος σε εναλλασσόμενο - 1^η Διάλεξη. Μελετάται η λειτουργία των ρυθμιζόμενων διακοπών εναλλασσόμενου ρεύματος με παλμοδότηση τόσο στη χαμηλή συχνότητα όσο και στην υψηλή. Επίσης, παρουσιάζεται η λειτουργία των κυκλομετατροπέων και των μετατροπέων τύπου Matrix. 2. Συνεχούς ρεύματος σε συνεχές - 2^η Διάλεξη. Παρουσιάζονται κλασικές τοπολογίες, α) υποβιβασμού DC τάσης, β) ανύψωσης DC τάσης καθώς και γ) σύνθετες (ανύψωσης – υποβιβασμού DC τάσης). Ύστερα παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας των μετατροπέων συνεχούς ρεύματος με γαλβανική απομόνωση. 3. Συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (αντιστροφείς) - 3^η Διάλεξη. Μελετάται η παλμοδότηση των αντιστροφέων με διακοπτική συχνότητα ίση με τη συχνότητα λειτουργίας. Στη συνέχεια μελετάται η παλμοδότηση των αντιστροφέων με διάφορες σύγχρονες τεχνικές υψηλής διακοπτικής συχνότητας. 4. Εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές (ανορθωτές) και FACTS's- 4^η Διάλεξη. Μελετάται η επίπτωση των ανορθωτικών διατάξεων στην ποιότητα ισχύος και ο ρόλος που διαδραματίζει το είδος της παλμοδότησης στην βελτίωση της ποιότητας αυτής. Συγχρόνως αναδεικνύονται οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται από τα σύγχρονα συστήματα για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος. 5. Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας - 5^η Διάλεξη. Παρουσιάζονται συνδεσμολογίες Ηλεκτρονικών Μετατροπέων Ισχύος στις Α.Π.Ε. Επίσης, παρουσιάζονται οι ιδιαιτερότητες κατά τη λειτουργία των μετατροπέων σε συστήματα με Α.Π.Ε. 6. Φορτιστών ηλεκτρικών συσσωρευτών - 6^η Διάλεξη. Παρουσιάζονται συνδεσμολογίες Ηλεκτρονικών Μετατροπέων Ισχύος σε φορτιστές ηλεκτρικών συσσωρευτών. Επίσης, παρουσιάζονται οι ιδιαιτερότητες κατά τη λειτουργία των μετατροπέων σε συστήματα με συσσωρευτές. 7. Ανάλυση βοηθητικών κυκλωμάτων των μετατροπέων - 7^η Διάλεξη. Παρουσιάζονται κλασικά κυκλώματα για την παλμοδότηση των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος, την προστασία και την εύρυθμη λειτουργία τους. <p>Μελέτη λειτουργίας των μετατροπέων μέσω προσομοίωσης Μετά το τέλος των διαλέξεων θα μελετώνται πρακτικά οι Ηλεκτρονικοί Μετατροπείς Ισχύος μέσω εξομοίωσης. Συγχρόνως θα δίνονται μικρές εργασίες οι οποίες θα παρουσιάζονται προφορικά. Από</p>
--

τις εργασίες αυτές οι φοιτητές θα βαθμολογούνται και ο βαθμός αυτός θα προσμετράται στον τελικό.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.</p>	
<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"> Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (διαλέξεις και επικοινωνία). Επιπρόσθετες τηλεδιασκέψεις μέσω Teams και Webex <p>Βοηθητικά προγράμματα εξομοίωσης (Matlab), μέσω των οποίων εξετάζεται η δομή και η λειτουργία των ηλεκτρομηχανικών συστημάτων</p>	
<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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Ανάλυση μέσω εξομοίωσης</p>	<p>37</p>
	<p>Εφαρμογή με μορφή εξομοίωσης (προφορικό project)</p>	<p>37</p>
	<p>Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</p>	<p>37</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p>	<p>150</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 Δοκιμίων, 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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική.</p> <p>Μέθοδος Αξιολόγησης:</p> <p>I. Θεωρία (70% του συνολικού βαθμού):</p> <ul style="list-style-type: none"> Γραπτή τελική εξέταση (90% του βαθμού της θεωρίας) που περιλαμβάνει Θεωρητικές Ερωτήσεις και Επίλυση Ασκήσεων Προφορική αξιολόγηση από το ενδιαφέρον του φοιτητή στη διάρκεια του μαθήματος (10% του βαθμού της θεωρίας). <p>II. Αποτελέσματα από την μελέτη των συστημάτων μέσω προσομοίωσης (30% του συνολικού βαθμού). Μετά το τέλος των διαλέξεων θα δίνονται εργασίες επάνω στη λειτουργία των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος και μετά θα εξετάζονται οι φοιτητές προφορικά.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σ. Ν. Μανιά, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Συμεών, 2007.
- N. Mohan, T. A. Undeland, W. P. Robins, Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά ισχύος: Ανάλυση, σχεδίαση και εφαρμογές των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- M. H. Rashid, Ηλεκτρονικά ισχύος: Κυκλώματα, εξαρτήματα και εφαρμογές, Εκδόσεις Ίων, 2011.
- J. T. Humphries, Βιομηχανικά ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Ίων, 2004.
- I. Κιοσκερίδη, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2008.
- M. H. Rashid, Power electronics handbook, Academic Press, 2001.
- T. L. Skvarenina, The power electronics handbook, CRC Press, 2002.
- R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of power electronics, Springer, 2001.
- P. T. Krein, Elements of power electronics, Oxford University Press, 1998.
- P. C. Sen, Power electronics, McGraw-Hill, 1987.
- M. D. Singh, K. B. Khanchandani, Power electronics, McGraw-Hill, 2008.
- M. S. J. Asghar, Power electronics, PHI Learning, 2004.
- Π. Μαλατέστα, Ηλεκτρική κίνηση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- R. Krishnan, Ηλεκτρικά κινητήρια συστήματα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.
- Π. Μαλατέστα, Φροντιστηριακές ασκήσεις ηλεκτρικής κίνησης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- W. Leonard, Control of electrical drives, Springer, 2001.
- A. Hughes, Electric motors and drives: Fundamentals, types and applications, Newnes, 2006.
- V. Subrahmanyam, Electric drives: Concepts and applications, McGraw-Hill, 2001.
- N. K. De, P. K. Sen, Electric drives, PHI Learning, 2004.
- U. A. Bakshi, M. V. Bakshi, Electrical drives and control, Technical Publications, 2009.
- I. Boldea, S. A. Nasar, Electric drives, Taylor & Francis, 2005.
- B. K. Bose, Power electronics and motor drives: Advances and trends, Academic Press, 2006
- H. W. Beaty, J. L. Kirtley, Electric motor handbook, McGraw-Hill, 1998.
- C. Lander, Power electronics, McGraw-Hill, 1987.
- K. G. Georgakas, P. N. Vovos, and N. A. Vovos, "Harmonic reduction method for a single-phase dc-ac converter without output filter", IEEE transactions on power electronics, Vol.29, Issue9, 2014, page 4624 – 4632.
- K.Georgakas, A. Safacas "Modified sPWM Operation Technique of an AC-AC Single Phase Converter to Optimize the Power Factor", IET Power Electronics, Vol. 3, Issue 3, 2010, page 454-464.
- K.Georgakas, A. Safacas "Switching Frequency Determination of a Bidirectional AC-DC Converter to Improve Both Power Factor and Efficiency", Elsevier, Vol. 81, 2011, page 1572 – 1582.
- P. N. Vovos, K. G. Georgakas "Multipurpose Power Converter for Non-Grid-Connected Microsystems", Journal of Emerging Electric Power Systems, Vol. 16, Issue 2, 2015, Pages 165–179.
- I. D. Bouloumpasis, P. N. Vovos, K. G. Georgakas and N. A. Vovos, "A Method for Power Conditioning with Harmonic Reduction in Microgrids", Renewable Energy and Power Quality Journal (RE&PQJ), Vol. 1, No. 12, April 2014 Pages 207–212.
- Ioannis D. Bouloumpasis, Panagis N. Vovos, Konstantinos G. Georgakas, "Current Harmonics Compensation in Microgrids Exploiting the Power Electronics Interfaces of Renewable Energy Sources", Energies 8, no. 4: 2295-2311, March 2015.

ID Bouloumpasis, PN Vovos, KG Georgakas, NA Vovos "Harmonic Cancellation of PV-supplied DC/AC Converter without Stabilizing Input Capacitors", Elsevier IFAC, Vol. 49, Issue 27, 2016, Pages 35-40.

Bouloumpasis, I.D., Vovos, P.N., Georgakas, K.G., "Voltage harmonic injection angle optimisation for grid current harmonics using a PV converter", IET Power Electronics, 2019, 12(9), pp. 2382–2388.

Vovos, Panagis N., Bouloumpasis, Ioannis D., Georgakas, Konstantinos G., "Assessment indexes for converter p-Q control coupling", Energies, Volume 13, Issue 5, Article number 1144, 1 March 2020

K.Georgakas, A. Safacas "Power Factor Correction and Efficiency Investigation of AC-DC Converters Using Forced Commutation Techniques", ISIE, Congress Dubrovnik, June 20-23, 2005.

K. Georgakas, A. Safacas, I. Tsoumas, "Current higher harmonics investigation of an AC-DC-AC converter consisting of high frequency semiconductor elements supplying a DC machine", Electromotion 2005 , 27 – 29 September, 2005, Lausanne, Switzerland, proceedings, paper DS2/6.

K.Georgakas, A. Safacas "Efficiency and Power Factor Investigation of Characteristic Converter Topologies via Simulation", ICEMS, Conference Nanjing, China, September 27-29, 2005, Proceedings, pages 1422-1427.

K.Georgakas, A. Safacas, I. Georgakopoulos, "Determination of the Optimum Power Factor and Efficiency Values of a Single Phase Converter Supplying a DC Drive via Simulation", ICEM, Conference Chania, Greece, September 2-5, 2006, Proceedings, paper No.307.

K.Georgakas, A. Safacas, "Power Factor Improvement of an AC-DC Converter via Appropriate sPWM Technique", MED07, Athens, Greece, June 27 - 29, Proceedings, paper No.T26-024.

K.Georgakas, A. Safacas, "Optimal operation of a single phase converter by switching frequency changes", EPE, Aalborg, Denmark, September 2007.

Papadimitriou, C.N., Vovos, P.N., Georgakas, K.G., Vovos, N.A., "A fuzzy control scheme for an isolated domestic application using fuel cell system", 24th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2016, Athens, Greece, pp. 1313-1318.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΜΣ-201	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/4439/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Στόχος του μαθήματος «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους στα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας ώστε να είναι σε θέση να εκτιμούν τις σχετικές διαδικασίες από πλευράς τεχνικής, οικονομικής αλλά και κοινωνικής, στο πλαίσιο της κατάρτισής τους. Ειδικότερα αναμένεται οι φοιτητές να αναπτύξουν προσωπικές δεξιότητες, όπως την κριτική σκέψη, τη δυνατότητα να σχεδιάζουν ερευνητικές μελέτες, την ευχέρεια προφορικής παρουσίασης, καθώς και την ικανότητα συγγραφής επιστημονικών άρθρων σε θέματα επισκόπησης, διερεύνησης και αξιολόγησης των σύγχρονων τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας (ηλεκτρικής & θερμικής), καθώς το συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο αποτελεί κρίσιμη παράμετρο βελτιστοποίησης των αντίστοιχων ροών ισχύος και ουσιαστικό παράγοντα ενίσχυσης της περαιτέρω διεύθυνσης ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο. Οι ικανότητες αυτές σε συνδυασμό με την τεχνογνωσία και την εξειδίκευση των φοιτητών, θα τους καταστήσουν ως ένα άκρως ελκυστικό και ανταγωνιστικό επιστημονικό προσωπικό, ικανό να ανταπεξέλθει στις σύγχρονες απαιτήσεις της παγκόσμιας αγοράς εργασίας.</p>
--

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

7. Να κατανοούν και να αναγνωρίζουν την ανάγκη χρήσης συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας αλλά και το ρόλο τους στις ενεργειακές απαιτήσεις της Ελλάδας και του υπόλοιπου Κόσμου.
8. Να γνωρίζουν τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας των βασικών συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας από συμβατικές και νέες τεχνολογίες.
9. Να γνωρίζουν τη δομή και την αρχή λειτουργίας εξειδικευμένων συστημάτων ηλεκτροχημικής ή ηλεκτροκαταλυτικής διάσπασης
10. Να γνωρίζουν τις μεθόδους παραγωγής Υδρογόνου αλλά και της αποθήκευσης αυτού ως μελλοντικό καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας.
11. Να γνωρίζουν χαρακτηριστικά υπερπυκνωτών.
12. Να γνωρίζουν χαρακτηριστικά και αρχές λειτουργίας συσσωρευτών νέας τεχνολογίας.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- (3) Πως να χρησιμοποιεί εργαλεία για τον υπολογισμό της αναμενόμενης ηλεκτρικής πυκνότητας ενέργειας και να γνωρίζει μεθοδολογίες βελτιστοποίησης αυτής.
- (4) Να μελετούν τη διαφορετικότητα αντιμετώπισης υπερπυκνωτών από πυκνωτές υψηλής χωρητικότητας και πιθανές εφαρμογές τους.
- (5) Να γνωρίζει τη δομή και των λειτουργικών χαρακτηριστικών συστημάτων για την παραγωγή και αποθήκευση του υδρογόνου.
- (6) Να γνωρίζει τη δομή και των λειτουργικών χαρακτηριστικών συσσωρευτών νέας τεχνολογίας.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

6. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας αλλά και τη διδαχθείσα ύλη.
7. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.
8. Τη δυνατότητα να συγκρίνει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας. Τέλος να προτείνει τη βέλτιστη τεχνολογικά λύση για την αποτελεσματικότητα διαχείρισης της ενέργειας που αποθηκεύτηκε.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΜΑΘΗΜΑ 1: Γενικά στοιχεία από τις διατάξεις και τις τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας - βασικές αρχές λειτουργίας τους
ΜΑΘΗΜΑ 2: Επισκόπηση υφιστάμενων τεχνολογιών αποθήκευσης
ΜΑΘΗΜΑ 3: Προχωρημένες γνώσεις στη μηχανική αποθήκευση ενέργειας, ενδεικτικά: Σφόνδυλοι, συμπιεσμένος αέρας κλπ.
ΜΑΘΗΜΑ 4: Ηλεκτροκαταλυτική διάσπαση
ΜΑΘΗΜΑ 5: Ηλεκτροχημική διάσπαση
ΜΑΘΗΜΑ 6: Παραγωγή και αποθήκευση υδρογόνου
ΜΑΘΗΜΑ 7: Στοιχεία καυσίμου (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας)
ΜΑΘΗΜΑ 8: Πυκνωτές-Υπερπυκνωτές
ΜΑΘΗΜΑ 9: Συσσωρευτές, μπαταρίες διαφόρων τύπων
ΜΑΘΗΜΑ 10: Βιομηχανικές και λοιπές εφαρμογές
ΜΑΘΗΜΑ 11: Σχεδιασμός μοντελοποίηση συστημάτων αποθήκευσης
ΜΑΘΗΜΑ 12: Υβριδικά συστήματα αποθήκευσης
ΜΑΘΗΜΑ 13: Συγκριτική μελέτη τεχνολογιών αποθήκευσης, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Μαθησιακή διαδικασία μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	13
	Συγγραφή εργασιών	39
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	20
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	52
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμιών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία,</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική. Μέθοδος Αξιολόγησης: Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, επίλυση προβλημάτων με την χρήση λογισμικού): 50%	

Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική
Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια
αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα
από τους φοιτητές.

Εκπόνηση Εργασιών που αφορούν λύση συνδυαστικών
εφαρμογών στις προτεινόμενες τεχνολογίες: 50%

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Burheim Odne Stokke, ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, έκδοση πρώτη, ISBN: 978-960-418-942-7.
2. Γεώργιος Σταυρακάκης «Συστήματα αποθήκευσης ενέργειας» Έκδοση: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης – Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Πανεπιστήμιο Κρήτης – Τμήμα Χημείας Άδεια διανομής: Ελεύθερη διάθεση
3. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου Κατερίνα Παναγιωτακοπούλου, Παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας στην Ελλάδα: Ηλεκτρισμός-Φυσικό Αέριο-Υδρογόνο Εκδόσεις Ακαδημίας Αθηνών.
4. Robert Huggins Energy Storage Fundamentals, Materials and Applications Springer ISBN 978-3-319-21238-8
5. Nihal Kularatna, Kosala Gunawardane, Energy Storage Devices for Renewable Energy-Based Systems Rechargeable Batteries and Supercapacitors 2nd Edition - May 13, 2021 ISBN: 9780128207789.
6. Robert A. Huggins. Advanced Batteries Materials Science Aspect, Springer ISBN: 978-0-387-76423-8
7. Dr. Agus Purwanto, Dr. Hendri Widiyandari and Dr. Anif Jamaluddin, Energy Storage Technology and Applications, Scientific Net ISBN 9783035717068

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP -202	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΕΥΦΥΗ ΔΙΚΤΥΑ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3538/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων» είναι να εισαχθούν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές στις αναδυόμενες δυνατότητες αλλά και τις προκλήσεις των σύγχρονων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας, τα οποία χαρακτηρίζονται από αυξημένη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</p> <p>Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζεται η απαιτούμενη θεωρία για την κατανόηση των προβλημάτων που προκύπτουν από την μετάβαση των παραδοσιακών ΣΗΕ σε ευφυή και ευέλικτα κυβερνοφυσικά ηλεκτρικά συστήματα. Εισάγονται οι έννοιες της διεσπαρμένης παραγωγής, της ευελιξίας, του ενεργού δικτύου διανομής και του μικροδικτύου ως κύτταρο του ευφυούς ηλεκτρικού δικτύου. Παρουσιάζονται επίσης θέματα σχετικά με την σύνδεση σταθμών ΑΠΕ στο δίκτυο καθώς και σύγχρονες τάσεις για παροχή επικουρικών υπηρεσιών μέσα από ενεργές μεθόδους διαχείρισης ζήτησης και αλγορίθμους ελέγχου της διεσπαρμένης παραγωγής.</p> <p>Δίνεται έμφαση στις εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε κτήρια σε συνδυασμό με</p>

αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας υπό το καθεστώς προγραμμάτων ενεργειακού συμψηφισμού ή συμψηφισμού λογαριασμών για επίτευξη στόχων όπως η μείωση του ενεργειακού κόστους, η αύξηση της ιδιοκατανάλωσης, η μετάθεση φορτίου και η μείωση των αιχμών φορτίου.

Επίσης, εισάγονται οι αρχές της ευφυούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε διάφορες κλίμακες. Μελετώνται τεχνικές ευφυούς φόρτισης σε σταθμούς φόρτισης σε συνδυασμό με αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Μέσω διαδραστικών εργαστηρίων γίνεται εισαγωγή στην χρήση σύγχρονων προγραμματιστικών εργαλείων ανοιχτού κώδικα για την μοντελοποίηση των ρών φορτίου και την διεξαγωγή μελετών σύνδεσης ΑΠΕ στο δίκτυο.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

- (7) Να κατανοούν θεμελιώδεις έννοιες των ευφών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας, όπως η ευελιξία, η διεσπαρμένη παραγωγή, τα μικροδίκτυα και η διαχείριση ζήτησης.
- (8) Να κατανοούν τα διαφορετικά επίπεδα ελέγχου στα σύγχρονα ΣΗΕ και τις δυνατότητες βελτίωσης της αποδοτικότητας της λειτουργίας τους με χρήση μεθόδων ενεργής διαχείρισης των πόρων τους.
- (9) Να γνωρίζουν βασικές μεθοδολογίες για την ανάλυση της σύνδεσης σταθμών ΑΠΕ στο δίκτυο.
- (10) Να γνωρίζουν αλγορίθμους για τη μοντελοποίηση και επίλυση ρών φορτίου.
- (11) Να γνωρίζουν τις διαφορές των προγραμμάτων ενεργειακού συμψηφισμού (net-metering) και συμψηφισμού λογαριασμών (net-billing) και τις επιπτώσεις στους παραγωγούς/καταναλωτές και στο δίκτυο.
- (12) Να γνωρίζουν τις έννοιες της ευφυούς φόρτισης και τη χρήση πολυκριτηριακής βελτιστοποίησης σε σταθμούς φόρτισης με ΑΠΕ και συστήματα αποθήκευσης ενέργειας.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- (13) Να διεξάγουν μελέτες ανάλυσης αιολικού δυναμικού και παραγωγής φωτοβολταϊκών σταθμών.
- (14) Να επιλύουν το πρόβλημα της ροής φορτίου σε ηλεκτρικά δίκτυα μεταφοράς και διανομής.
- (15) Να κατανοούν τις απαιτήσεις για εγκαταστάσεις ΑΠΕ με αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και να αξιολογούν τις προτεινόμενες λύσεις για ενεργειακό συμψηφισμό ή συμψηφισμό λογαριασμών.
- (16) Να επιλύουν το πρόβλημα της βελτιστοποίησης της λειτουργίας σταθμών φόρτισης τόσο αυτόνομων όσο και σε συνδυασμό με ΑΠΕ και με συστήματα αποθήκευσης ενέργειας.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

- (17) Να προτείνουν λύσεις για την βελτίωση της αποδοτικότητας των σύγχρονων ΣΗΕ χρησιμοποιώντας ενεργές μεθόδους διαχείρισης της ζήτησης και της διεσπαρμένης παραγωγής.
- (18) Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων στα πλαίσια των ευφών δικτύων που δεν τους είναι οικεία.
- (19) Να προτείνουν λύσεις για εγκαταστάσεις συστημάτων ΑΠΕ με αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τις εκάστοτε απαιτήσεις.
- (20) Να προτείνουν λύσεις για σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, τόσο αυτόνομων όσο και σε συνδυασμό με ΑΠΕ και/ή αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

<p>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</p>	<p>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 Άλλες... </p>
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόνομη Εργασία • Ομαδική Εργασία • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών 	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγή στις προκλήσεις των σύγχρονων ΣΗΕ, στη διεσπαρμένη παραγωγή, στα ευφυή δίκτυα και μικροδίκτυα. 2. Αυτόνομη/διασυνδεδεμένη λειτουργία και έλεγχος μικροδικτύων, πρωτογενής και δευτερογενής έλεγχος. 3. Συστήματα διαχείρισης ενέργειας (EMS), παραδείγματα πραγματικών μικροδικτύων. 4. Επικουρικές υπηρεσίες και συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλης κλίμακας. 5. Σύνδεση σταθμών ΑΠΕ στα ΣΗΕ. 6. Διαχείριση ζήτησης, μείωση ενεργειακού κόστους, μετάθεση φορτίου, μείωση αιχμών. 7. Φωτοβολταϊκά με συστήματα αποθήκευσης, net-metering, net-billing, δυναμική τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας. 8. Διαχείριση φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, ευφυής φόρτιση, δυναμική διαχείριση φορτίου, πολικριτηριακή βελτιστοποίηση, σταθμοί φόρτισης με ΑΠΕ και τοπικό σύστημα αποθήκευσης, Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης (Aggregator) Φορτίου Ηλεκτρικών Οχημάτων - ΦΟΣΕΦΗΟ. 9. Προετοιμασία για εργαστήριο και προγραμματιστικές εργασίες σχετικά με σύνδεση ΑΠΕ (ανάλυση αιολικού δυναμικού και υπολογισμός παραγωγής φωτοβολταϊκών συστημάτων). 10. Προετοιμασία για εργαστήριο και προγραμματιστικές εργασίες για μοντελοποίηση και επίλυση ροών φορτίου σε δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
--

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Χρήση Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα, Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
<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</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	14
	Συγγραφή εργασιών	30
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	30

<p>(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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	50
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, 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 προσθάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική.</p> <p>Μέθοδος Αξιολόγησης:</p> <p>Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, επίλυση προβλημάτων με την χρήση λογισμικού): 50%</p> <p>Εκπόνηση Εργασιών που αφορούν α) την ανάλυση σύνδεσης νέων ΑΠΕ και ροών φορτίου με την χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα και β) τη βέλτιστη διαχείριση ενέργειας: 50%</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Momoh, James A. <i>Smart grid: fundamentals of design and analysis</i>. Vol. 63. John Wiley & Sons, 2012.</p> <p>Hatziaargyriou, Nikos, et al. "Microgrids." <i>IEEE power and energy magazine</i> 5.4 (2007): 78-94.</p> <p>Narejo, Ghouse Bakhsh, et al., eds. "Microgrids: design, challenges, and prospects." (2021).</p> <p>Du, Pengwei, Ning Lu, and Haiwang Zhong. <i>Demand response in smart grids</i>. Vol. 262. Cham: Springer International Publishing, 2019.</p> <p>Guerrero-Lemus, Ricardo, et al. "Electricity storage." <i>Renewable Energies and CO2: Cost Analysis, Environmental Impacts and Technological Trends-2012 Edition</i> (2013): 307-333.</p> <p>Manwell, James F., Jon G. McGowan, and Anthony L. Rogers. <i>Wind energy explained: theory, design and application</i>. John Wiley & Sons, 2010.</p> <p>Murty, P. S. R. <i>Power systems analysis</i>. Butterworth-Heinemann, 2017.</p> <p>Garcés, Alejandro. <i>Mathematical Programming for Power Systems Operation: From Theory to Applications in Python</i>. United Kingdom, Wiley, 2021.</p> <p>Smart Charging Strategies and Technologies for Electric Vehicles, https://changing-transport.org/publications/smart-charging-strategies-and-technologies-for-ev/</p>
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP -203	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά, μπορούν να γίνουν και παραδόσεις στην Αγγλική γλώσσα στην περίπτωση που αλλοδαποί φοιτητές παρακολουθούν το μάθημα.		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3539/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Στόχος του μαθήματος «Ενεργειακή Οικονομία» είναι η κατανόηση των εννοιών σχετικών με τη λειτουργία των σύγχρονων αγορών ηλεκτρισμού στα πλαίσια του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας.</p> <p>Αρχικά επιλύεται αναλυτικά το θεμελιώδες πρόβλημα της οικονομικής κατανομής φορτίου, ενώ στη συνέχεια γίνεται εισαγωγή στον γραμμικό προγραμματισμό ως εργαλείο για την μοντελοποίηση προβλημάτων όπως ο προγραμματισμός και η ένταξη των θερμικών και υδροηλεκτρικών μονάδων. Μοντελοποιείται και προσομοιώνεται λειτουργία της αγοράς και της αιολικής παραγωγής χρησιμοποιώντας εργαλεία λογισμικού ανοιχτού κώδικα στο εργαστήριο.</p> <p>Τέλος, παρουσιάζονται μεθοδολογίες πρόβλεψης της ηλεκτρικής ζήτησης καθώς επίσης και θέματα σχετικά με την λειτουργία των χρηματιστηρίων ενέργειας και των ενεργειακών κοινοτήτων.</p>

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

13. Να κατανοούν θεμελιώδεις έννοιες των σύγχρονων συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας.
14. Να κατανοούν τις διαφορές αγορών ενέργειας από άλλες αγορές, τις καμπύλες ζήτησης και προσφοράς και την διαδικασία εκκαθάρισης των αγορών.
15. Να γνωρίζουν βασικές τεχνικές μοντελοποίησης προβλημάτων σχετικών με τη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.
16. Να γνωρίζουν βασικές μεθοδολογίες πρόβλεψης ζήτησης.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- (2) Να καταστρώνουν και να επιλύουν το πρόβλημα της οικονομικής κατανομής φορτίου.
- (3) Να καταστρώνουν και να επιλύουν προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού σχετικά με την ένταξη θερμικών και υδροηλεκτρικών μονάδων και την εκκαθάριση της αγοράς.
- (4) Να μοντελοποιούν μονάδες αιολική παραγωγής.
- (5) Να εφαρμόζουν μεθοδολογίες πρόβλεψης της ζήτησης σε πραγματικά δεδομένα.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

9. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με την αγορά ηλεκτρισμού και την λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.
10. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στην λειτουργία των Συστημάτων Ηλεκτρική Ενέργειας
2. Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας
3. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
4. Οικονομική κατανομή φορτίου
5. Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας, ευελιξία και διαχείριση ζήτησης
6. Εισαγωγή στον γραμμικό προγραμματισμό
7. Προγραμματισμός και ένταξη θερμικών μονάδων
8. Προγραμματισμός υδροηλεκτρικών μονάδων και υδροθερμική συνεργασία
9. Μοντελοποίηση αιολικής παραγωγής
10. Μοντελοποίηση και προσομοίωση αγορών ηλεκτρικής ενέργειας
11. Μοντέλα φορτίου και μέθοδοι πρόβλεψης
12. Χρηματιστήριο ενέργειας και μηχανισμοί στήριξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
13. Αποκεντρωμένες αγορές και ενεργειακές κοινότητες

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε, Χρήση Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα, Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	14
	Συγγραφή εργασιών	30
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	30
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	50
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>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.</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική. Μέθοδος Αξιολόγησης: Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, επίλυση προβλημάτων): 60% Εκπόνηση Εργασιών και εξαμηνιαίας εργασίας που αφορούν τον προγραμματισμό μονάδων παραγωγής στο Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας: 40%	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Gan, Deqiang, Donghan Feng, and Jun Xie. *Electricity markets and power system economics*. CRC Press, 2013.

Kirschen, Daniel S., and Goran Strbac. *Fundamentals of power system economics*. John Wiley & Sons, 2018.

Söder, Lennart, and Mikael Amelin. *Efficient operation and planning of power systems*. (2011).

Boyd, S. & Vandenberghe, L., 2008. *Convex optimization*. s.l.:Cambridge University press.

A. J. Wood and B. C. Wollenberg, *Power Generation, Operation and Control*, John Wiley & Sons, 1996.

Taylor, James W., and Patrick E. McSharry. "Univariate Methods for Short-Term Load Forecasting." *Advances in electric power and energy systems: Load and price forecasting* (2017): 17-40.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE-APP -204	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ		
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	2		
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1		
	3	5	
<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>	Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3540/		

(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>Ο προσδιορισμός της ενεργειακής απόδοσης των Κτιρίων ενσωματώνει σύνθετες αρχές και εφαρμογές σχεδιασμού και εγκατάστασης μιας και στοχεύει στην ικανοποίηση της θερμικής άνεσης σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας και την βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος αυτών. Βασική παράμετρος για την αειφόρο ενεργειακή διαχείριση κτιρίων αποτελεί η ενσωμάτωση συστημάτων παθητικού και ενεργητικού σχεδιασμού μέσω της εφαρμογής αποτελεσματικών και «έξυπνων» συστημάτων διαχείρισης ενέργειας τα οποία θα προσαρμόζουν τη λειτουργία τους ανάλογα με τη χρήση των κτιρίων.</p> <p>Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ενεργειακός σχεδιασμός και κλιματισμός κτιρίων απαιτεί την εμπέδωση από πλευράς Μηχανικού ζητημάτων που άπτονται της μετάδοσης θερμότητας, της ψυχομετρίας και του κλιματισμού αλλά και της ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό τους ισοζύγιο.</p> <p>Το περιγράμμα του μαθήματος, ενσωματώνει τη διεθνή πρακτική διδασκαλίας που σχετίζονται με τη μελέτη, το σχεδιασμό και τις προδιαγραφές εγκατάστασης στοιχείων και συστημάτων ενεργειακού σχεδιασμού και κλιματισμού κτιρίων καθώς και του ενεργειακού συμψηφισμού με τη χρήση ΑΠΕ, μέσω της ενσωμάτωσης βασικής θεωρίας αλλά και της παρουσίασης του σχετικού κανονιστικού πλαισίου. Επιπλέον, θα δοθεί η ευκαιρία στους φοιτητές να αποκτήσουν πρακτικές</p>

γνώσεις σε εφαρμοσμένο επίπεδο σχεδιασμού και υλοποίησης καθώς και να έρθουν σε επαφή με εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα του ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να κατανοούν και να αναγνωρίζουν την ανάγκη σχεδιασμού και εφαρμογής μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων
2. Να γνωρίζουν τους φυσικούς μηχανισμούς που διέπουν τη θερμοδυναμική των κτιρίων
3. Να γνωρίζουν το ενεργειακό ισοζύγιο ενός κτιρίου
4. Να γνωρίζουν τις βασικές τεχνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές παραμέτρους της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων
5. Να γνωρίζουν τη λειτουργία του βασικού Ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και πως αυτός εντάσσεται στη λειτουργία και την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Να υπολογίζουν τα θερμικά φορτία (ψύξη-θέρμανση) ενός κτιρίου
2. Να διαστασιολογούν τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις παραγωγής και διανομής θερμικού φορτίου και αερισμού σε κτίρια
3. Να μοντελοποιούν τη ζήτηση ενέργειας ενός κτιρίου με δυναμικά μοντέλα πρόβλεψης-μηχανικής εκμάθησης
4. Να διαστασιολογούν εγκαταστάσεις ενεργειακού συμψηφισμού

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να κατανοούν και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα που σχετίζονται με τον ενεργειακό σχεδιασμό και τη διαχείριση παραγωγής και διανομής ενέργειας σε κτίρια
2. Να γενικεύουν τις γνώσεις που κατέκτησαν και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων που δεν τους είναι οικεία.
3. Να έχουν τη δυνατότητα ολιστικής προσέγγισης στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων

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

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Κατανόηση Τεχνικής Νομοθεσίας, Κανονισμών και Προδιαγραφών
- Εφαρμογή βασικών γνώσεων σε εφαρμοσμένα προβλήματα μηχανικής

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στη φυσική κτιρίου

α. Συνθήκες λειτουργίας κτιρίων

β. Ισοζύγιο ενέργειας κτιρίου (Διαγράμματα Sankey)

γ. Περιβαλλοντικό αποτύπωμα λειτουργίας κτιρίου

δ. Παρουσίαση πειραματικών μετρήσεων σε κτίρια κατοικίας υπό πραγματικές συνθήκες

Μετάδοση θερμότητας: Αγωγή, Συναγωγή και Ακτινοβολία

- α. Μονοδιάστατη αγωγή θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση
- β. Εφαρμογές αγωγής θερμότητας σε δομικά υλικά και στοιχεία
- γ. Φυσικός μηχανισμός ελεύθερης και εξαναγκασμένης συναγωγής θερμότητας
- δ. Ανάπτυξη θερμικού οριακού στρώματος
- ε. Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία

Εισαγωγή στον Ενεργειακό Σχεδιασμό Κτιρίων

- α. Παρουσίαση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- β. Παρουσίαση προδιαγραφών για Κλιματισμό και Αερισμό Κτιρίων
- γ. Υπολογισμός Θερμικών -ψυκτικών φορτίων Κτιρίων
- δ. Παρουσίαση εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού κτιρίων

Εισαγωγή στον Κλιματισμό Κτιρίων

- α. Εισαγωγή στην Ψυχομετρία - Διάγραμμα Mollier υγρού αέρα- Ψυχομετρικός χάρτης
- β. Διεργασίες κατεργασίας υγρού αέρα
- γ. Θερμοδυναμικές ιδιότητες ψυκτικών ρευστών

Συστήματα Κλιματισμού και Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων

- α. Κατηγορίες συστημάτων κλιματισμού
- β. Αντλίες θερμότητας και κύκλοι λειτουργίας τους
- γ. Παρουσίαση αρχιτεκτονικής BMS και BEMS

Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια

- α. Κανονιστικό πλαίσιο εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια
- β. Οικονομοτεχνική και Περιβαλλοντική Αξιολόγηση Παρεμβάσεων Εξοικονόμησης Ενέργειας

Ενεργειακός Συμψηφισμός σε Κτίρια

- α. Θεσμικό πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού (net metering)
- β. Διαστασιολόγηση συστημάτων ενεργειακού συμψηφισμού

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη (Θεωρία-Εργαστήριο). Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου θα γίνονται ασκήσεις εφαρμογής της παράδοσης της θεωρίας.											
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Εξειδικευμένο λογισμικό υπολογισμού (σε μορφή παρουσίασης) Λογισμικό Λογιστικών φύλλων Χρήση διαφανειών στις παραδόσεις. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας (θεωρίας και εργαστηρίων) μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class											
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="632 1536 1155 1630"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th data-bbox="1155 1536 1321 1630"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="632 1630 1155 1675">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1155 1630 1321 1675">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 1675 1155 1720">Εργαστήριο</td> <td data-bbox="1155 1675 1321 1720">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 1720 1155 1765">Εκπόνηση εξαμηνιαίου θέματος</td> <td data-bbox="1155 1720 1321 1765">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="632 1765 1155 1957">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="1155 1765 1321 1957">125</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	35	Εργαστήριο	40	Εκπόνηση εξαμηνιαίου θέματος	50	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>											
Διαλέξεις	35											
Εργαστήριο	40											
Εκπόνηση εξαμηνιαίου θέματος	50											
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125											
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	Ι. Παράδοση γραπτής εργασίας εξαμηνιαίας διάρκειας με αντικείμενο το σχεδιασμό μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο οριστικής μελέτης.											

<p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>II. Προφορική παρουσίαση εργασίας εξαμηνιαίας διάρκειας</p> <p>Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με βαρύτητα 70% του τεύχους της εργασίας και 30% της παρουσίας της</p> <p>Οι εργασίες οργανώνονται σε ομάδες των 2-4 ατόμων, ώστε να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη πνεύματος συνεργασίας και κουλτούρας εργασίας σε ομάδες έργου.</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ol style="list-style-type: none"> 1. Energy efficient buildings architecture, engineering, and environment, 2002, Dean Hawkes and Wayne Forster 2. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 2011, 7th Edition, Incropera DeWit, Willey 3. Heating, Ventilating and Air-Conditioning Applications, 2015, ASHRAE Handbook 4. Natural ventilation in buildings a design handbook, 1998, editor Francis Allard; Project coordinator: Mat Santamouris; contributors Servando Alvarez ... [et. al.] 5. Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context, 2011, Handbook, Institute for Environment and Sustainability, EU Commission 6. Energy Efficiency in buildings – Influence of Building Automation and Control and Building Management, EN 15232-1, 2017 7. Μετάδοση Θερμότητας, 2005, Θ. Πανίδης, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 8. Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, 2015, Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Εκδόσεις Τζιόλα 9. Μεταφορά μάζας και θερμότητας, 2018, Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar, Εκδόσεις Τζιόλα 10. Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701/1-4/2017 11. Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων σε κτίρια, βιομηχανία και μεταφορές, Μέρος Α' και Β', 2018, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας 12. Μελέτες Κλιματισμού, 2009, από τη θεωρία στην επίλυση με Η/Υ, Τεκδοτική ΣΕΛΚΑ-4Μ 13. Β. Σελλούντος, (2002). Θέρμανση – Κλιματισμός, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, ISBN: 960 - 8257 - 04 – 2, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 13169965. 14. Δ. Α. Κατσαπρακάκης, Μ. Μονιάκης, (2015). Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός, ΣΕΑΒ, ISBN: 978-960-603-339-1. 15. E, G. Pita, (2002). Air Conditioning Principles and Systems, Prentice Hall.
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE_APP-205	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ	1		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται ο φοιτητής να έχει κατανοήσει τα εξής: Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι, Ηλεκτρονικά Ισχύος ΙΙ, Συστήματα Ηλεκτροκίνησης.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3541/		

(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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος «Τεχνολογία Ηλεκτρικών Οχημάτων» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους στην τεχνολογία και την ανάλυση των συστημάτων των ηλεκτρικών οχημάτων. Ένα ηλεκτρικό όχημα αποτελείται από: α) το ηλεκτρικό κινητήριο σύστημα, β) την αποθήκευση ενέργειας, γ) το μηχανικό μέρος (σύστημα μετάδοσης, σύστημα διεύθυνσης κ.α), και δ) το σύστημα εμπορείας και ελέγχου των υποσυστημάτων του οχήματος καθώς και το σύστημα επικοινωνίας μεταξύ του ηλεκτρικού οχήματος και της υποδομής φόρτισης και του ευφυούς ενεργειακού δικτύου.</p> <p>Κάποια από τα αντικείμενα έχουν αναλυθεί στα προηγούμενα μεταπτυχιακά μαθήματα. Όσα συστήματα δεν αναλύθηκαν ως τώρα, αλλά και η σύνθεση όλων των υποσυστημάτων σε ένα σύστημα, αποτελούν την βασική δομή του μαθήματος αυτού. Έτσι, θα παρουσιαστούν τα μηχανολογικά υποσυστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος, ο έλεγχος του ηλεκτρικού κινητήρα και τέλος το σύστημα αυτοματισμού του οχήματος καθώς και το επικοινωνιακό σύστημα.</p>

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

6. Να αναγνωρίζουν τα βασικά δομικά στοιχεία των Ηλεκτρικών Οχημάτων.
7. Να κατανοούν τη συνολική λειτουργία των Ηλεκτρικών Οχημάτων.
8. Να μπορούν να αναγνωρίσουν και να εφαρμόσουν τον κατάλληλο τρόπο ελέγχου του ηλεκτρομηχανικού συστήματος αποτελούμενο από ηλεκτρονικό μετατροπέα ισχύος, ηλεκτρικό κινητήρα και το όχημα ως μηχανικό φορτίο.
9. Να γνωρίζουν την αλληλεπίδραση των συστημάτων πληροφορίας με το ηλεκτροκινητήριο σύστημα.
10. Να γνωρίζουν τις τεχνολογίες και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των ηλεκτρικών οχημάτων με τις υποδομές φόρτισης.
11. Να γνωρίζουν τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των ηλεκτρικών οχημάτων με το ευφυές ενεργειακό δίκτυο για την παροχή υπηρεσιών απόκρισης ζήτησης και αντιμετώπισης της συμφόρησης του δικτύου.
12. Να αναγνωρίζουν τα μηχανικά συστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος (σύστημα μετάδοσης κίνησης, σύστημα διεύθυνσης, σύστημα πέδησης και σύστημα ανάρτησης) και να γνωρίζουν την αλληλεπίδρασή τους με τον ηλεκτρικό κινητήρα.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

5. Να κατανοούν τις τεχνικές παλμοδότησης των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος με σκοπό τον έλεγχο των διαφόρων ενεργειακών καταστάσεων λειτουργίας του συστήματος.
6. Να είναι σε θέση να εφαρμόσουν έλεγχο ανάκτησης ενέργειας κατά την πέδηση.
7. να κατανοούν και να αναλύουν την επίδραση των επιμέρους μηχανικών συστημάτων στην απόδοση ισχύος ενός ηλεκτρικού οχήματος.
8. Να κατανοούν μελλοντικές τεχνολογίες συστημάτων ηλεκτρικών οχημάτων.
9. Να αποκτήσουν τις βάσεις για να προτείνουν νέες τεχνολογίες ηλεκτρικών οχημάτων σε ερευνητικό επίπεδο.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

4. Να μπορούν να διορθώνουν βλάβες συστημάτων ηλεκτρικών οχημάτων.
5. Να επιλέγουν κατάλληλα επιμέρους συστήματα για την αναβάθμιση των ηλεκτρικών οχημάτων.
6. Να εφαρμόζουν τεχνικές και τεχνολογίες για τη βελτίωση της απόδοσης ηλεκτρικών οχημάτων.
7. Να αξιολογούν και να βελτιώνουν την επίδραση των μηχανικών συστημάτων στην απόδοση των ηλεκτρικών οχημάτων
8. Να συνεννοούνται με τεχνικούς υφιστάμενους και προϊστάμενους σε κοινή γλώσσα

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
.....
Άλλες...
.....

- Λήψη αποφάσεων

- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις

1. Ανάλυση του συστήματος μετάδοσης κίνησης ενός ηλεκτρικού οχήματος και μετατροπή της ηλεκτρικής σε μηχανική.
2. Είδη συστημάτων διεύθυνσης αυτοκινήτου και μηχανισμοί διεύθυνσης.
3. Σύστημα πέδησης και αλληλεπίδραση του με το σύστημα ανάκτησης ενέργειας.
4. Ευστάθεια και σύστημα ανάρτησης των ηλεκτρικών οχημάτων
5. Ανάλυση μηχανικών συστημάτων υβριδικών οχημάτων και σύγκριση με τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα.
6. Έλεγχος κινητήριου συστήματος στα τέσσερα τεταρτημόρια κατεύθυνσης ισχύος.
7. Δομή και έλεγχος του ηλεκτροκινητήριου συστήματος.
8. Κινητήρια συστήματα ηλεκτροκίνητων τρένων.
9. Υπολογισμός κινητήριου συστήματος ηλεκτρικού οχήματος.
10. Εξομοίωση ηλεκτρικού κινητήριου συστήματος ηλεκτρικού οχήματος.
11. Τοπικά δίκτυα και πρωτόκολλα επικοινωνίας για εποπτεία και έλεγχο των υποσυστημάτων των ηλεκτρικών οχημάτων (Controller Area Network – CAN).
12. Πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας των ηλεκτρικών οχημάτων με τους σταθμούς φόρτισης (IEC 62196, IEC 61851, ISO 15118, CHAdeMO, Combined Charging System - CCS).
13. Πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας των υποδομών φόρτισης με το ευφύες ενεργειακό δίκτυο (Open Charge Point Protocol – OCPP, Open Smart Charging Protocol – OSCP, Automated Demand Response - OpenADR)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.</p>	
<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"> • Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (διαλέξεις και επικοινωνία). • Επιπρόσθετες τηλεδιασκέψεις μέσω Teams και Webex <p>Βοηθητικά προγράμματα εξομοίωσης (Matlab), μέσω των οποίων εξετάζεται η δομή και η λειτουργία των ηλεκτρομηχανικών συστημάτων</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>

<p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Διαλέξεις	39
	Ανάλυση μέσω εξομοίωσης	37
	Εφαρμογή με μορφή εξομοίωσης (προφορικό project)	37
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	37
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, 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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική.</p> <p>Μέθοδος Αξιολόγησης:</p> <p>I. Θεωρία (70% του συνολικού βαθμού):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Γραπτή τελική εξέταση (90% του βαθμού της θεωρίας) που περιλαμβάνει Θεωρητικές Ερωτήσεις και Επίλυση Ασκήσεων - Προφορική αξιολόγηση από το ενδιαφέρον του φοιτητή στη διάρκεια του μαθήματος (10% του βαθμού της θεωρίας). <p>II. Εργασίες (30% του συνολικού βαθμού).</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Σ. Ν. Μανιά, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Συμεών, 2007.</p> <p>N. Mohan, T. A. Undeland, W. P. Robins, Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά ισχύος: Ανάλυση, σχεδίαση και εφαρμογές των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.</p> <p>M. H. Rashid, Ηλεκτρονικά ισχύος: Κυκλώματα, εξαρτήματα και εφαρμογές, Εκδόσεις Ίων, 2011.</p> <p>I. Κιοσκερίδη, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2008.</p> <p>M. H. Rashid, Power electronics handbook, Academic Press, 2001.</p> <p>R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of power electronics, Springer, 2001.</p> <p>P. T. Krein, Elements of power electronics, Oxford University Press, 1998.</p> <p>P. C. Sen, Power electronics, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>M. D. Singh, K. B. Khanchandani, Power electronics, McGraw-Hill, 2008.</p> <p>M. S. J. Asghar, Power electronics, PHI Learning, 2004.</p> <p>Π. Μαλατέστα, Ηλεκτρική κίνηση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.</p> <p>R. Krishnan, Ηλεκτρικά κινητήρια συστήματα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.</p> <p>Π. Μαλατέστα, Φροντιστηριακές ασκήσεις ηλεκτρικής κίνησης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.</p> <p>W. Leonard, Control of electrical drives, Springer, 2001.</p> <p>A. Hughes, Electric motors and drives: Fundamentals, types and applications, Newnes, 2006.</p> <p>V. Subrahmanyam, Electric drives: Concepts and applications, McGraw-Hill, 2001.</p>

N. K. De, P. K. Sen, Electric drives, PHI Learning, 2004.

U. A. Bakshi, M. V. Bakshi, Electrical drives and control, Technical Publications, 2009.

I. Boldea, S. A. Nasar, Electric drives, Taylor & Francis, 2005.

B. K. Bose, Power electronics and motor drives: Advances and trends, Academic Press, 2006

H. W. Beaty, J. L. Kirtley, Electric motor handbook, McGraw-Hill, 1998.

CAN Specification 2.0

IEC 62196-1, 62196-2, 62196-3, TS 62196-3-1

Combined Charging System (CCS)

CHAdeMO

IEC 61851-1, 61851-21-1, 61851-21-2, 61851-23, 61851-24, 61851-25

OCPP 2.0.1 Part 2 – Specification

Open Smart Charging Protocol (OSCP) 2.0,

Automated Demand Response (OpenADR) 3.0

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕ-APP -ΜΔΕ	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		
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	
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		30	
<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>	ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3542/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></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 		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Ο φοιτητής/τρια να μπορεί να αναζητήσει, επιλέξει, αναλύσει και συνθέσει βιβλιογραφικά δεδομένα σε συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο και θέμα 2) Ο φοιτητής/τρια να μπορεί να οργανώσει το θεωρητικό/βιβλιογραφικό υλικό και να εξοικειωθεί με συγκεκριμένο τρόπο γραφής επιστημονικού κειμένου 3) Ο φοιτητής/τρια να μπορεί να εξοικειωθεί με την έννοια της λογοκλοπής και την αποφυγή της μέσω της αναπαραγωγής βιβλιογραφικών δεδομένων 4) Ο φοιτητής να εξοικειωθεί με την χρήση και παράθεση βιβλιογραφικών αναφορών 5) Ο φοιτητής να μπορεί να οργανώσει και παρουσιάσει τα δεδομένα του σε ευρύ κοινό 		
<p>Γενικές Ικανότητες <i>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;.</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i> <i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i> <i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i> <i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i> <i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής</i> </td> </tr> </table>	<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i> <i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i> <i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i> <i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i> <i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής</i>
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i> <i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i> <i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i> <i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i> <i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής</i>	

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

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
- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η Πτυχιακή Διπλωματική Εργασία I στοχεύει στην εισαγωγή του φοιτητή στην επιστημονική έρευνα ή/και την επιστημονική βιβλιογραφία, με κοινοποίηση των αποτελεσμάτων τους, τόσο γραπτά όσο και προφορικά, σύμφωνα με τα ισχύοντα στη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Έχει ως αντικείμενο την ανασκόπηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της σε κάποιο επιστημονικό αντικείμενο.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Δια ζώσης και εξ αποστάσεως συνεννόηση με επιβλέποντα καθηγητή για επίλυση αποριών	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ειδική Επιστημονική Βιβλιογραφία• Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές• Ο διδάσκων επικοινωνεί με τους φοιτητές μέσω email και κοινωνικών δικτύων• Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με ηλεκτρονικό τρόπο μέσω ΜΟ.ΔΙ.Π.• Άλλα εργαλεία ανάλογα με τον τύπο της διπλωματικής	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>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</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Μελέτη Βιβλιογραφίας	200
	Ανάπτυξη Εφαρμογών	400
	Συγγραφή Εργασίας	150
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	750
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i>	<ul style="list-style-type: none">• Γραπτή Εργασία (Συμπερασματική)• Δημόσια Παρουσίαση (Συμπερασματική)	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ειδική κατά περίπτωση βιβλιογραφία

