



ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΔΙ.ΠΑ.Ε		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2-1Υ	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ Κιοσκερίδης Ι., Κοσμάνης Θ., Ηλιούδης Β.		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διάφορες μορφές διδασκαλίας (διαλέξεις, διαδραστική διδασκαλία, ασκήσεις πράξης)		3	7,5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://moodle.teithe.gr/course		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περυληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Στόχοι του μαθήματος είναι ο φοιτητής να αφομοιώνει, να κατανοεί, να ερμηνεύει, να εφαρμόζει και επιπλέον να αναπτύξει την ικανότητα σχεδιασμού, σύνθεσης και κατασκευής συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και ηλεκτροκίνησης. Τα συστήματα ΑΠΕ και ηλεκτροκίνησης συνδυάζουν εξειδικευμένες γνώσεις από πολλά επιστημονικά πεδία, τις οποίες ο φοιτητής καλείται να συνθέτει, να αξιολογεί και να οργανώνει, για την ανάπτυξη μιας βέλτιστης διάταξης. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, ο φοιτητής καλείται με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού, να αναπτύξει, να συνθέσει, να αναλύσει και να αξιολογήσει σύνθετα συστήματα ΑΠΕ, σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Παράλληλα, ο φοιτητής καλείται να



αναλύσει, να συνθέσει και να αξιολογήσει διαδρομές ισχύος ηλεκτρικών οχημάτων.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα:

- Κατανοεί τη λειτουργία των συστημάτων ΑΠΕ και ηλεκτροκίνησης.
- Αναλύει και αξιολογεί κριτικά, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ΑΠΕ και ηλεκτροκίνησης.
- Εξετάζει και ιεραρχεί τις τεχνικές προδιαγραφές των συστημάτων ΑΠΕ και ηλεκτροκίνησης.
- Σχεδιάζει, συνθέτει, υλοποιεί και τροποποιεί συστήματα ΑΠΕ και ηλεκτροκίνησης.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Λήψη αποφάσεων.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

1. **Ηλιακή ακτινοβολία και γεωμετρία.** (Μάζα αέρα, θέση του ήλιου μέσω των γωνιών ζενίθ και αζιμούθιου, ημερήσια ηλιακή ενέργεια και έκθεση, το πυρανόμετρο και το πυρηλιόμετρο, προσομοιωτές του ήλιου).
2. **Φωτοβολταϊκές μονάδες.** (Φωτοβολταϊκές κυψέλες και μονάδες, χαρακτηριστικές καμπύλες και ισόδυναμο κύκλωμα των φωτοβολταϊκών μονάδων, φωτοβολταϊκή διάταξη, λειτουργία των φωτοβολταϊκών μονάδων και διατάξεων σε μερική σκίαση).
3. **Διασυνδεδεμένα, αυτόνομα και υβριδικά φωτοβολταϊκά συστήματα.** (Τοπολογίες και δομή ελέγχου των ηλιακών αντιστροφών, ο αλγόριθμος MPPT, φωτοβολταϊκοί ιχνηλάτες).
4. **Το ηλεκτρικό σύστημα στην Ελλάδα,** οι σταθμοί βάσης και οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί.
5. **Τεχνολογίες συγκεντρωμένης ηλιακής ισχύος (Concentrating Solar Power) και τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης.**
6. **Αιολική ενέργεια.** (Μετατροπή της αιολικής ενέργειας, κατηγορίες ανεμογεννητριών, αεροδυναμική του δρομέα, μέθοδοι ελέγχου της ισχύος).
7. **Σχεδίαση και έλεγχος των ανεμογεννητριών.** (Επιλογή του δρομέα, της ηλεκτρογεννήτριας και του μετατροπέα ισχύος, εύρεση του σημείου μέγιστης ισχύος).
8. **Ηλεκτρογεννήτριες και κινητήρια συστήματα.** (Επαγωγική μηχανική και το δυναμικό μοντέλο, σύγχρονες μηχανές με κυλινδρικό δρομέα, με έκτυπους πόλους και με μόνιμους μαγνήτες).
9. **Γεωθερμία.** (Γεωθερμικά πεδία, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, γεωθερμικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής).
10. **Ασύρματη μεταφορά ενέργειας.** (Τρόποι και διατάξεις για τη μετάδοση της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω



ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, ασύρματη φόρτιση συσκευών).

- 11. Ηλεκτροκίνηση.** (Δομικά στοιχεία διαδρομής ισχύος ηλεκτρικών αυτοκινήτων βάσει κανονισμών της FIA (Federation Internationale d'Automobile), αρχιτεκτονικές δομές ηλεκτρικών οχημάτων και υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων (micro, mild, full, plug-in), συνδυασμοί διαδρομών ισχύος (σειράς, παράλληλα, σειράς-παράλληλα).
- 12. Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας.** (Μπαταρίες υψηλής τάσης και χαρακτηριστικά μεγέθη, υπερπυκνωτές, υβριδοποίηση πηγών ενέργειας, αλγόριθμοι διαχείρισης ενέργειας, υποσύστημα φόρτισης, επίπεδα φόρτισης, είδη φόρτισης και φορτιστών).
- 13. Σύστημα προώθησης.** (Ισχύς προώθησης και χαρακτηριστικά μετάδοσης κίνησης, ηλεκτρικοί κινητήρες σε ηλεκτροκίνητα οχήματα, οδηγοί κινητήρων, αναγεννητική πέδηση).
- 14. Συμπληρωματικές διατάξεις διαδρομής ισχύος ηλεκτροκίνητων οχημάτων.** (Αισθητήρες, διακόπτες, ηλεκτρονικά ισχύος, διατάξεις ασφαλείας).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ

- 1. Μοντελοποίηση των φωτοβολταϊκών μονάδων. Μετρήσεις σε φωτοβολταϊκές μονάδες. Σχεδίαση φωτοβολταϊκής εγκατάστασης** (επιλογή και χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών μονάδων, επιλογή του αντιστροφέα, της καλωδίωσης και των διατάξεων προστασίας).
- 2. Μοντελοποίηση και προσομοίωση των ανεμογεννητριών.**
- 3. Μετρήσεις σε ηλεκτρικά οχήματα. Σχεδίαση ηλεκτρικών οχημάτων** (επιλογή και χωροθέτηση των δομικών στοιχείων, της διαδρομής ισχύος, επιλογή των διατάξεων προστασίας).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο θεωρητική διδασκαλία και εξ' αποστάσεως εκπαίδευση όταν απαιτείται.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση λογισμικού παρουσιάσεων διαφανειών (Power point). Λογισμικό προσομοίωσης και σχεδιασμού συστημάτων ΑΠΕ Matlab/Simulink, Advisor, BlueSol, SMA Design, PV Syst, SolidWorks. Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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
	Διαδραστικές διαλέξεις. (Υποχρεωτική παρουσία)	30
	Ασκήσεις πράξης (Υποχρεωτική παρουσία)	9
	Εκπόνηση 2 ενδιάμεσων εργασιών	60
	Αυτοτελής Μελέτη	60
	Εκπόνηση τελικής εργασίας με παρουσίαση	66
	Σύνολο Μαθήματος	225 (=7,5X30)
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία</i>	I. Εκπόνηση 1^{ης} Ενδιάμεσης Εργασίας (ΕΕ1), (ποσοστό 25%), με αντικείμενο τα φωτοβολταϊκά/ηλιακά συστήματα, τη γεωθερμία, είτε τις ανεμογεννήτριες. II. Εκπόνηση 2^{ης} Ενδιάμεσης Εργασίας (ΕΕ2), (25%), με αντικείμενο την ηλεκτροκίνηση.	



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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	III. Τελική εργασία (ΤΕ), (50%). Ο βαθμός του μαθήματος ($EE1*0,25 + EE2*0,25 + TE*0,50$), πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5.0). Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα στους φοιτητές, από την ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος.
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσσα διδακτικά συγγράμματα:

- "Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και εφαρμογές των ηλεκτρονικών ισχύος", Ι. Κιοσκερίδης, Τζιόλα, 2^η έκδοση, 2019.
- "Ηλεκτρονικά ισχύος", Ι. Κιοσκερίδης, Τζιόλα, 2^η έκδοση, 2019.
- "Ηλιακή και αιολική ενέργεια: Θεωρία και εφαρμογές", Β. Μπιζιώνης, Τζιόλα, 2015.
- "Εναλλακτικές μορφές ενέργειας", Β. Μπιζιώνης, Τζιόλα, 2010.
- "Ενεργειακή διαχείριση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας", Πεδίο, 2013.
- "Σερβοκινητήρια συστήματα", Χ. Μαδεμλής, Τζιόλα, 2010.

Ξενόγλωσσα διδακτικά συγγράμματα:

- "Wind and solar power systems", M. R. Patel, CRC Press, 1999.
- "Renewable and efficient electric power systems", G. M. Masters, Wiley, 2013.
- "Solar electric power generation", S. Krauter, Springer, 2006.
- "The performance of photovoltaic (PV) systems: Modelling, measurement and assessment", N. Pearsall, Woodhead publishing, 2016.
- "Wind turbines: Fundamental, technologies, application, economics", E. Hau, Springer, 2011.
- "Wind turbine control systems", F. D. Bianchi, H. De Battista, R. J. Mantz, Springer, 2006.
- "Geothermal power generation: Developments and innovation", R. DiPippo, Woodhead publishing, 2016.
- "Geothermal engineering: Fundamental and applications", A. Watson, Springer, 2016.
- "Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles: fundamental, theory and design", M. Ehsani, Y. Gao and A. Emadi, CRC Press, 2010.
- "Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals", I. Husain, CRC Press, 2003.
- "Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles", J. Erjavec and J. Arias, Thomson Delmar Learning, 2007.
- "Build your own Electric Vehicle", S. Leitman and B. Brant, McGraw Hill, 2009.
- "Electric Vehicle Integration into Modern Power Networks", Rodrigo Garcia-Valle, João A. Peças Lopes, (Eds.), Springer Verlag, 2012.

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Transactions on Sustainable Energy.
- IEEE Transactions on Power Electronics.



- IEEE Transactions on Power Delivery.
- IEEE Transactions on Power Systems.
- IEEE Transactions on Vehicular Technology.
- IEEE Transactions on Industrial Electronics.
- IEEE Transactions on Industrial Applications.
- IEEE Electrification.
- SAE International Journal of Alternative Powertrains.
- Journal of Power Sources, Elsevier.