I. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΕΕ.8-1.1	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		

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**
Διαλέξεις (=ΣΥΝΟΛΟ)	4	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*	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου (ΜΕΥ)
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, Αρχές Θερμοδυναμικής & Μετάδοσης Θερμότητας
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	www.eee.uniwa.gr

II. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα έχει ως σκοπό να εξοικειώσει τον/τη φοιτητή/ήτρια με την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τις ανάγκες συγκεκριμένων καταναλωτικών περιοχών έτσι, ώστε να είναι σε θέση να εκτιμά τις σχετικές διαδικασίες από πλευράς τεχνικής, οικονομικής αλλά και κοινωνικής διάστασης, στο πλαίσιο της κατάρτισής του/της ως Ηλεκτρολόγου Μηχανικού. Η απόκτηση του συνόλου των γνώσεων που παρέχονται στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας θα πρέπει να καθιστά τον/τη φοιτητή/ήτρια και μελλοντικό απόφοιτο/η ικανό/ή να κατανοεί της εξειδικευμένες πληροφορίες που αφορούν οποιονδήποτε τομέα των διαδικασιών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και, επομένως, κατάλληλο να εργασθεί αποδοτικά σε ανάλογες θέσεις.

Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα, αναμένεται ο φοιτητής/φοιτήτρια να είναι σε θέση να:

- περιγράφει τα διάφορα είδη σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με έμφαση στο ελληνικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας,
- γνωρίζει το βασικό θεωρητικό υπόβαθρο θερμοδυναμικής και μηχανικής ρευστών,
- κατανοεί τους θεωρητικούς κύκλους λειτουργίας των θερμικών σταθμών με τις διάφορες παραλλαγές τους (όπως ατμοηλεκτρικών, αεριοστροβιλικών, μηχανών εσωτερικής καύσης, συνδυασμένων κύκλων, μονάδων συμπαραγωγής κα.), τον αντίστοιχο εξοπλισμό τους, τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις,
- υλοποιεί αντίστοιχους υπολογισμούς για τους διάφορους θερμικούς σταθμούς προς εύρεση βασικών ενεργειακών μεγεθών, όπως αποδόσεων, ή θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών,
- κατανοεί την αρχή λειτουργίας διαφόρων τύπων υδροηλεκτρικών σταθμών (ροής, με

ταμιευτήρα, αντλητικών), τον αντίστοιχο εξοπλισμό τους και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις,

- υλοποιεί αντίστοιχους υπολογισμούς για τους διάφορους υδροηλεκτρικούς σταθμούς,
- κατανοεί την αρχή λειτουργίας ιδιαίτερων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως πυρηνικών αντιδραστήρων, κυψελών καυσίμου, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κα. και των διαφορών με τις κλασικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- κατανοεί την αρχή λειτουργίας διατάξεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, και τη συνεργασία τους με τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- κατανοεί το μικρόκοσμο διατάξεων ελέγχου τάσης και συχνότητας των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- αναπτύξει ικανότητες γνώσεων και επικοινωνίας με άλλες ειδικότητες μηχανικών, προκειμένου να αντιλαμβάνεται την πολυπλοκότητα διατάξεων, όπως των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, και να επιζητεί τη συνεργασία για την επίλυση αντίστοιχων τεχνικών ζητημάτων.

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

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Λήψη Αποφάσεων
Αυτόνομη Εργασία
Ομαδική Εργασία
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

III. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Στοιχεία για το ελληνικό διασυνδεμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Είδη σταθμών παραγωγής.
2. Βασικό θεωρητικό υπόβαθρο θερμοδυναμικής και μηχανικής ρευστών.
3. Ατμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής. Θερμοδυναμικοί κύκλοι λειτουργίας και τεχνολογικά στοιχεία. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
4. Αεριοστροβιλικές μονάδες. Θερμοδυναμικοί κύκλοι λειτουργίας και τεχνολογικά στοιχεία. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
5. Μηχανές εσωτερικής καύσης. Θερμοδυναμικοί κύκλοι λειτουργίας και τεχνολογικά στοιχεία. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
6. Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.
7. Σταθμοί συνδυασμένου κύκλου.
8. Συστήματα τριπαραγωγής και πολυπαραγωγής, Βασικές μονάδες συμπαραγωγής ΜΕΚ, αεριοστρόβιλοι, κυψέλες καυσίμου για ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρισμού, θέρμανσης, ψύξης, καυσίμων/βιοκαυσίμων ή /και επεξεργασίας λυμάτων / αποβλήτων.
9. Υδροηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής. Καμπύλη διάρκειας παροχής, βασικές αρχές υδραυλικής & υδροδυναμικών μηχανών, υδραυλικές απώλειες, τύποι υδροστροβίλων. Μικρά και μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Φράγματα. Αντλητικοί υδροηλεκτρικοί σταθμοί.
10. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικούς αντιδραστήρες.
11. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από κυψέλες καυσίμου.
12. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Ιδιαιτερότητες έναντι κλασικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

13. Αποθήκευση ενέργειας από την πλευρά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. 14. Διατάξεις ελέγχου τάσης και συχνότητας. Ρυθμιστές στροφών. Αυτόματοι ρυθμιστές τάσεων.

IV. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	• Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	• Χρήση διαφανειών με πολυμεσικό υλικό κατά την διδασκαλία στην τάξη, • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης - σημειώσεις, ασκήσεις) • Επίδειξη υπολογιστικών προσομοιώσεων λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Matlab • Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.* *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.* *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS*	Η διδασκαλία οργανώνεται σε διαλέξεις, ασκήσεις/εργασία και μελέτη. *Δραστηριότητα* — *Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου* Διαλέξεις — 52 Μελέτη του υλικού των διαλέξεων – επίλυση ασκήσεων — 89 Εκπόνηση ασκήσεων — 13 Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις — 24 Εκπαιδευτική επίσκεψη — 2 **Σύνολο Μαθήματος — 180**
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *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* *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική Γραπτή Εξέταση: 100% που περιλαμβάνει: - Επίλυση θεωρητικών προβλημάτων σχετικών με το αντικείμενο του μαθήματος - Περιγραφή/ απόδειξη στοιχείων θεωρίας - Επίλυση προβλημάτων Συμπληρωματικά υπάρχουν προαιρετικές ενδιάμεσες γραπτές αξιολογήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου (που συμμετέχουν ως 10% επί της βαθμολογίας) Πλήρης πληροφόρηση για τον τρόπο αξιολόγησης ανακοινώνεται στην αρχή του εξαμήνου στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

V. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. «Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - Έλεγχος», Κ. Βουρνάς, Β.Κ. Παπαδιάς, Κ. Ντελκής, 2η έκδοση, Εκδόσεις Συμμετρία, 2011 ISBN: 978-960-266-305-9, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 45430].
2. «Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας», Π. Μαλατέστας, 1η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2019, ISBN: 978-960-418-409-5, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 86054385].
3. «Σταθμοί Παραγωγής Ηλεκτρικής Ισχύος», Απ. Πολυζάκης, 1η έκδοση, Εκδόσεις Heat Cool Power, 2017, ISBN: 978-960-98311-8-5, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 68378829].
4. «Θερμοδυναμική – Θεμελιώδεις αρχές και εφαρμογές», E.P. Gyftopoulos, G.P. Beretta, Εκδόσεις Τζιόλα, 2007.

5. «Μικρά υδροηλεκτρικά έργα», Δ.Ε. Παπαντώνης, Εκδόσεις Συμεών, 2008.
6. «Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού», Χ. Φραγκόπουλος, Η. Καρυδογιάννης, Γ. Καραλής, ΕΛΚΕΠΑ, 1996.
7. «Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Μ.Π. Παπαδόπουλος, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 1997
8. «Αιολική και άλλες μορφές ενέργειας Βιομάζα - Γεωθερμία - Υδατοπτώσεις», Η. Λιώκη-Λειβαδά, Μ. Ασημακοπούλου, Εκδόσεις Συμμετρία, 2008.
9. «Ανεμοκινητήρες». Γ. Μπεργελές, Εκδόσεις Συμμετρία, 2005.
10. «Φωτοβολταϊκά Συστήματα: Από τη θεωρία στην πράξη», Κ. Θ. Δέρβος, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2013.
11. «Παραγωγή, Μεταφορά, Διανομή Μέτρηση και Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας», Ξάνθος Β., εκδόσεις Ζήτη, 2006.
12. «Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας», Γ. Γιαννακόπουλος, Ν. Βοβός, εκδόσεις Ζήτη, 2008, ISBN: 978-960-456-105-6, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 11248].
13. «Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας», Τόμος 1, , Π. Ντοκόπουλος, εκδόσεις Παρατηρητής,1986.
14. «Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας», Τόμος 2 , Π. Ντοκόπουλος, εκδόσεις Παρατηρητής,1986.
15. «Συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας», Λ. Οικονόμου, Δ. Καρβουνιάρη, Α. Μαλάμου, 2η Έκδοση. Θεσσαλονίκη: Τζιόλας, 2014, ISBN: 978-960-418-423-1, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 32997433].
16. «Συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας», Π.Β. Μαλατέστας, 2013, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλας, ISBN: 978-960-418-590-0, [*ΚΩΔ. EUDOXUS:* 59388044].
17. «Power Generation Handbook - Selection, Applications, Operation, and Maintenance», P. Kiameh, McGraham Hill, 2003.
18. «Power Generation Technologies», P. Breeze, Elsevier, 2005.
19. «Power Plant Engineering», L.F. Drabal, P. G. Boston. K. L. westra, R.B. Erickson, Bleack & Veatch, Springer, 1996.
20. «Power Plant Engineering», A.K. Raja, A.P. Srivastana, M. Dwivedi, New Age International Publishers, 2006.
21. «Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant", European Small Hydropower Association - ESHA, Έκδοση 2004.
22. «Electric power system applications of optimization», J. A Momoh, Marcel Dekker Inc., 2001.
23. «Electric power systems, analysis and control», F. Saccomanno, IEEE press-Wiley Interscience, 2003.
24. «Reliability evaluation of power systems», R. Billinton, R. N. Alan, Plenum Press, 1996.
25. «Designing and Building Fuel Cells», C. Spiegel, McGraw Hill, 2007.
26. «Geothermal Power Plants (Principles Applications Case Studies and Environmental Impact)», R.DiPippo, 2η έκδοση B-H edition, 2007.
27. «Electric Energy Systems», Elgerd O., McGraw-Hill,2004.
28. «Electric energy systems : An Introduction», O.I. Elgerd, McGraw-Hill,1982.
29. «IEEE Standards collection of power energy substations», IEEE,1998.
30. «Power system control and stability», P. Anderson , A. Fouad, IEEE,1995.
31. «Computer modelling of electrical power systems», J. Arrilaga et al, John Wiley,1983.
32. «Electrical power system design», M. Deshpande, McGraw-Hill,1984.
33. «Electrical power system quality», R.C. Dugan et al, McGraw-Hill,1996.
34. «Electrical power systems», M. El-Hawary, IEEE, 1983.
35. «Simulation and control of electrical power systems», J.B. Knowles, Research Studies Press, 1990.
36. «Power system operation», B. Miller, J. Malinowski, McGraw-Hill,1994.
37. «Direct energy conversion: Fundamentals of electric power production», R. Decher, Oxford Univ. Press, 1997.
38. «Electric energy systems», S.A. Nasar et al, Prentice Hall,1996.
39. «Power generation operation and control», A. Wood , B. Wolenberg , John Wiley,1996.
40. «Computer methods in power systems analysis», G.W. Stagg , A.H. El-Abiad, McGraw-Hill,1986.
41. «Electrical Energy Systems», M. Hawary, CRC Press, 2000.