

Γεωθερμία – Βιοενέργεια – Συμπαράγωγή – Έξυπνα Δίκτυα

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γεωθερμία – Βιοενέργεια – Συμπαράγωγή – Έξυπνα Δίκτυα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Θεωρητικές διαλέξεις		4	4
Ασκήσεις πράξης			
Εργαστηριακές ασκήσεις		1	2
		5	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/MECH120/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο μάθημα αυτό εξετάζονται μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που δεν καλύπτονται από άλλα μαθήματα, όπως η Γεωθερμία, η Βιομάζα. Επίσης εξετάζονται προηγμένα ενεργειακά συστήματα που συμβάλλουν στην ορθολογική ενέργειας και στη μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης, όπως τα συστήματα συμπαραγωγής και τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα, οι τεχνολογίες «Power to X» και οι τεχνολογίες υδρογόνου.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν το θεωρητικό υπόβαθρο και τις τεχνολογίες αξιοποίησης γεωθερμικών πεδίων.
- Γνωρίζουν τις διαδικασίες αξιοποίησης ξυλώδους βιομάζας και τις πτυχές παραγωγής βιοκαυσίμων (κομποστοποίηση, αεριοποίηση, μετεστεροποίηση, πυρόλυση, αναερόβια χώνευση).
- Γνωρίζουν τις βασικές τεχνολογίες συμπαραγωγής και μπορούν να αναπτύξουν αλγορίθμους λειτουργίας ανάλογα με τις προτεραιότητες του εκάστοτε έργου.
- Εκπονούν διαστασιολόγηση και ενεργειακούς υπολογισμούς για συστήματα συμπαραγωγής και δίκτυα τηλεθέρμανσης - τηλεψύξης.
- Αναλύουν και εφαρμόζουν στρατηγικές για τη βέλτιστη χρήση έξυπνων δικτύων ώστε να είναι σε θέση προτείνουν στοχευμένες ενεργειακές λύσεις σε καταναλωτές.
- Εξοικειωθούν με τις τεχνολογίες που μετατρέπουν την ενέργεια σε καύσιμα ή χημικά προϊόντα (Power to Gas, Power to Liquids, Power to Heat) και κατανοούν την οικονομική και τεχνική τους σκοπιμότητα
- Γνωρίζουν τις τεχνολογίες παραγωγής και χρήσης υδρογόνου και κατανοούν τον ρόλο τους στην ενεργειακή οικονομία.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες συνθήκες
- 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 διαπολιτισμικότητα
- 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

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

Στην ενότητα της Γεωθερμίας, παρουσιάζεται αρχικά η Γεωθερμία ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και δίνεται η διακριτοποίηση των διαθέσιμων γεωθερμικών πεδίων και αναλύονται οι μεθοδολογίες διερεύνησης και εκτίμησης γεωθερμικού δυναμικού. Παρουσιάζονται βασικές γεωλογικές – γεωτεχνικές έννοιες. Δίνονται οι βασικές τεχνολογίες αξιοποίησης γεωθερμικών πεδίων για παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και παρουσιάζονται μέθοδοι σχεδίασης, χωροθέτησης και διαστασιολόγησης.

Αναφορικά με τη Βιομάζα, παρουσιάζονται οι βασικές πρώτες ύλες παραγωγής βιομάζας και βιοκαυσίμων (ξυλεία, παραπροϊόντα αγροτικών καλλιεργειών, ενεργειακές καλλιέργειες, αστικά ή κτηνοτροφικά οργανικά απόβλητα, απόβλητα από τη βιομηχανία τροφίμων). Γίνεται διάκριση των βιοκαυσίμων σε στερεά, υγρά και

αέρια και παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους (πυκνότητα, περιεχόμενο υγρασίας, κατώτατη θερμογόνος δύναμη). Παρουσιάζονται οι βασικές διεργασίες παραγωγής βιοκαυσίμων (κομποστοποίηση, αεριοποίηση, μετεστεροποίηση, πυρόλυση, αναερόβια χώνευση). Δίνονται χαρακτηριστικά μεγέθη διαδικασίας παραγωγής βιομάζας, αναφορικά με την απαιτούμενη πρώτη ύλη και το κόστος παραγωγής ανά μονάδα τελικού προϊόντος.

Παρουσιάζονται οι βασικές εναλλακτικές τεχνολογίες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, αποκεντρωμένα συστήματα, μονάδες τριπαραγωγής). Δίνεται η έννοια των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης. Παρουσιάζονται οι βασικές συνιστώσες τους (δίκτυα, εναλλάκτες θερμότητας, εναλλακτικές συνδεσιμότητες, κλπ.) και παρουσιάζονται χαρακτηριστικά παραδείγματα διαστασιολόγησης και σχεδίασης συστημάτων συμπαραγωγής και τηλε-κλιματισμού.

Ακόμη, το μάθημα εισάγει τις έννοιες των έξυπνων δικτύων, παρουσιάζοντας το εννοιολογικό μοντέλο έξυπνων δικτύων και αναλύοντας :

- τις λειτουργικότητες των έξυπνων δικτύων
- την έννοια της διαχείρισης ζήτησης από την πλευρά των καταναλωτών και οι διαθέσιμες στρατηγικές υλοποίησής της
- τα προγράμματα υλοποίησης διεργασιών έξυπνων δικτύων
τις απαιτούμενες τεχνολογίες (τηλεπικοινωνίες, ηλεκτρικά δίκτυα, τεχνολογίες και εφαρμογές διαχείρισης ζήτησης,
- τις συσκευές αποκεντρωμένης παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας)
- τα αναμενόμενα οφέλη αλλά και οι δυσκολίες ανάπτυξης έξυπνων δικτύων.

Επιπλέον, παρουσιάζονται οι τεχνολογίες που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες μορφές ενέργειας ή χημικά προϊόντα (Power-to-X), με έμφαση στην παραγωγή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης (Power-to-Gas), τη μετατροπή σε υγρά καύσιμα (Power-to-Liquids) και τη χρήση για θερμική ενέργεια (Power-to-Heat). Επιπλέον δίνονται παραδείγματα για την ιδέα αποθήκευσης της περίσσειας ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας για μελλοντική χρήση, αυξάνοντας την ευελιξία και τη βιωσιμότητα των ενεργειακών συστημάτων.

Τέλος, γίνεται εισαγωγή στις τεχνολογίες παραγωγής και χρήσης υδρογόνου, καθώς και στην ενσωμάτωση του στην ενεργειακή οικονομία. Αναλύεται ο ρόλος του υδρογόνου ως καθαρή ενεργειακή λύση και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ευρύτερη υιοθέτησή του.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργαστήριο	13
	Αυτοτελής μελέτη	69
	Ατομικές εργασίες Εργαστηρίου	46
	Σύνολο Μαθήματος	180
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι αξιολόγησης: 1. Γραπτή τελική εξέταση (70%)	

	• με επίλυση προβλημάτων • με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 2. Ατομικές γραπτές εργασίες εργαστηρίου (30%) Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται κατά την έναρξη του εξαμήνου και αναρτώνται στην ιστοσελίδα eClass του μαθήματος.
--	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Elsevier, Geothermal Power Plants, 4th Edition, 2015.
- Elsevier, Geothermal Energy, 2007.
- Elsevier, Biomass Gasification and Pyrolysis, 2010.
- Elsevier, Combined Heat and Power, 2018
- Elsevier, Combined Cooling, Heating and Power, 2015

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Elsevier, Geothermics
- Elsevier, Biomass
- Elsevier, Biomass and Bioenergy
- Elsevier, Applied Energy
- Elsevier, Renewable and Sustainable Energy Reviews
- Elsevier, International Journal of Hydrogen Energy