

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Μηχανολόγων Μηχανικών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0813.9.005.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Θεωρητικές διαλέξεις	3	3	
Ασκήσεις πράξης			
Εργαστηριακές ασκήσεις	1	2	
	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.hmu.gr/courses/TM166/">https://eclass.hmu.gr/courses/TM166/</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα πραγματεύεται θέματα που αφορούν στη συνδυασμένη λειτουργία μηχανών μετατροπής ενέργειας. Αρχικά δίνονται ορισμοί για βασικά μεγέθη που εμπλέκονται στη μελέτη ενεργειακών συστημάτων και γενικότερα στη μετατροπή ενέργειας, όπως πρωτογενής, αρχική και τελική ενέργεια, επιμέρους και συνολική απόδοση ενεργειακών μηχανών και συστημάτων κλπ. Στη συνέχεια το μάθημα</p>

εξειδικεύεται εξετάζοντας βασικά και συγκεκριμένα ενεργειακά συστήματα συγκεντρωμένης ή αποκεντρωμένης παραγωγής που αφορούν σε δύο κύριες τελικές μορφές ενέργειας που καταναλώνονται από ανθρώπινες δραστηριότητες: την ηλεκτρική και τη θερμική. Έτσι εξετάζονται θέματα όπως:

- συμβατικά συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς (σύνθεση συστημάτων, ένταξη μονάδων, ευστάθεια και ασφάλεια συστημάτων, κανόνες λειτουργίας τους κλπ)
- ένταξη μονάδων μη εγγυημένης παραγωγής, κυρίως τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας
- υβριδικοί σταθμοί Α.Π.Ε. παραγωγής ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας, μικρού και μεγάλου μεγέθους, βελτιστοποίηση διαστασιολόγησής τους με διαφορετικά κριτήρια (οικονομικά ή ενεργειακά) για συγκεντρωμένη ή αποκεντρωμένη παραγωγή (π.χ. εφαρμογές στον κτηριακό τομέα)
- συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.

Με την ολοκλήρωση των παραδόσεων οι φοιτητές θα πρέπει να:

- έχουν κατανοήσει τις βασικές έννοιες της ενέργειας και της ισχύος και να έχουν εξοικειωθεί με τις μονάδες μέτρησής τους
- έχουν συλλάβει την έννοια του ενεργειακού συστήματος
- έχουν κατανοήσει τι συνεπάγεται η διαδικασία βελτιστοποίησης διαστασιολόγησης ενός ενεργειακού συστήματος και να είναι σε θέση να συντάξουν μεθόδους διαστασιολόγησης με διαφορετικά κριτήρια βελτιστοποίησης
- έχουν αναπτύξει κριτική σκέψη σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή διαθέσιμων τεχνολογιών παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας και να είναι σε θέση να τεκμηριώσουν τις επιλογές τους σχετικά με τη σύνθεση ενός ενεργειακού συστήματος
- είναι σε θέση να συντάξουν μία πλήρη μελέτη διαστασιολόγησης και προσομοίωσης λειτουργίας ενεργειακού συστήματος, ξεκινώντας από την αναζήτηση των απαιτούμενων δεδομένων από τις όποιες διαθέσιμες πηγές, την εκτέλεση υπολογιστικών υπολογισμών, έως την τελική σύνταξη και παράδοση τεχνικής αναφοράς
- είναι σε θέση να εκπονήσουν μία πλήρη μελέτη οικονομικής αξιολόγησης ενεργειακού συστήματος
- έχουν συλλάβει τη σημασία της ενέργειας ως καταναλωτικό προϊόν και τον αναπτυξιακό ρόλο που μπορεί να έχει σε τοπικό και εθνικό επίπεδο
- είναι σε θέση να αναπτύξουν ρόλο ηγετικό προς την προώθηση αναπτυξιακών ενεργειακών έργων προς τον επενδυτικό χώρο και προς τοπικό – εθνικό επίπεδο.

### Γενικές Ικανότητες

- 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

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

- Εισαγωγή: η έννοια της ενέργειας και της ισχύος, μονάδες ενέργειας και ισχύος, ενεργειακά συστήματα, αυτόνομα ενεργειακά συστήματα, οι μορφές της ενέργειας, μετατροπές ενέργειας, ενεργειακοί μετατροπείς συνδεδεμένοι σε σειρά και παράλληλα.
- Συμβατικά συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας: η έννοια του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σύνθεση παραγωγής, προσομοίωση και υπολογισμός συμβατικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.
- Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: η έννοια του υβριδικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μονάδες ΑΠΕ και μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, υβριδικοί σταθμοί μικρού και μεγάλου μεγέθους με εναλλακτικές τεχνολογίες αποθήκευσης, αλγόριθμοι λειτουργίας υβριδικών σταθμών, παραδείγματα προσομοίωσης.
- Υβριδικοί σταθμοί θερμότητας: η έννοια του υβριδικού σταθμού θερμότητας, τεχνολογίες ηλιακών συλλεκτών, τεχνολογίες αποθήκευσης θερμότητας, υπολογισμός παραγωγής θερμικής ισχύος από ηλιακό συλλέκτη και παραβολικό συλλέκτη, διαστρωματική αποθήκευση θερμότητας, ηλιοθερμικά συστήματα ισχύος, προσομοίωση λειτουργίας υβριδικού σταθμού θερμότητας.
- Συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας: η έννοια του συστήματος συμπαγωγής, τεχνολογίες συστημάτων συμπαγωγής, διαφορετικοί τύποι συστημάτων συμπαγωγής, η έννοια της εξέργειας, δείκτες αξιολόγησης συστημάτων συμπαγωγής, αλγόριθμοι λειτουργίας, τηλεθέρμανση – τηλεψύξη – τριπαραγωγή, ηλιακός κλιματισμός, παράδειγμα προσομοίωσης συστήματος συμπαγωγής.
- Έξυπνα δίκτυα θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας: η έννοια του έξυπνου δικτύου, το πρότυπο του έξυπνου δικτύου κατά NIST, στρατηγικές διαχείρισης ζήτησης από την πλευρά του καταναλωτή, τεχνολογίες υλοποίησης έξυπνου δικτύου.
- Η ενέργεια ως καταναλωτικό αγαθό: η αξιοποίηση ενεργειακών πόρων ως βάση ανάπτυξης τοπικών και εθνικών οικονομιών. Επιπτώσεις από τη μετατροπή ενεργειακών πηγών στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον.

#### Εργαστηριακές Ασκήσεις

Ασκήσεις με ανάπτυξη κώδικα από τους φοιτητές:

- Κεντρικού υβριδικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλου μεγέθους.
- Αποκεντρωμένου υβριδικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής για κάλυψη ζήτησης ισχύος μικρού μεγέθους.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο		
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία</li> <li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση</li> <li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li> </ul>		
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>		<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>
		Διαλέξεις	39
		Εργαστήριο	13
		Αυτοτελής μελέτη	52
		Ατομικές εργασίες Εργαστηρίου	46

		Σύνολο Μαθήματος	150
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή τελική εξέταση (70%) <ul style="list-style-type: none"> <li>• με επίλυση προβλημάτων</li> <li>• με ερωτήσεις λήψης απόφασης και διαμόρφωσης κρίσεως</li> </ul> </li> <li>• Ατομικές εργασίες εργαστηρίου (αναφορά και παράδοση γραπτών εργασιών) (30%)</li> </ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>		

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Κατσαπρακάκης, Δ., 2015. Σύνθεση ενεργειακών συστημάτων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <a href="http://hdl.handle.net/11419/3553">http://hdl.handle.net/11419/3553</a>.</li> <li>▪ Dimitris Katsaprakakis. Power Plants Synthesis. Taylor &amp; Francis 2020. ISBN: 9781138053847.</li> </ul> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elsevier, Applied Energy</li> <li>▪ Elsevier, Energy</li> <li>▪ Elsevier, Renewable Energy</li> <li>▪ Elsevier, Renewable and Sustainable Energy Reviews</li> <li>▪ MDPI, Energies</li> <li>▪ Frontiers in Energy Research</li> </ul>
--