

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0811.9.006.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Αιολικά Συστήματα		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις	3	3	
Εργαστήριο	1	1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	Όχι		
<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/ECE166/">https://eclass.hmu.gr/courses/ECE166/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα «Αιολικά Συστήματα» στοχεύει να δώσει στους φοιτητές προχωρημένες γνώσεις σε σχέση με τη διαδικασία μετατροπής της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική και της χρήσης της από την κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα καλύπτονται θεωρητικά και πρακτικά θέματα που αφορούν όλο το εύρος των αιολικών συστημάτων, από την κατηγοριοποίησή τους και τα απαραίτητα στοιχεία μετεωρολογίας μέχρι την αναλυτική περιγραφή των συστατικών τους μερών, την οικονομική τους αποτίμηση και τα περιβαλλοντικά ζητήματα που σχετίζονται με αυτά. Επίσης, αναλύεται διεξοδικά το ζήτημα της ενσωμάτωσης των αιολικών συστημάτων στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Γνωρίζει τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός αιολικού συστήματος</li> <li>▪ Εκτιμήσει την ετήσια παραγωγή ενέργειας ενός αιολικού συστήματος σε μια δεδομένη τοποθεσία</li> <li>▪ Κατανοήσει τις αλληλεπιδράσεις των αιολικών συστημάτων με το υφιστάμενο δίκτυο στο οποίο είναι συνδεδεμένα</li> <li>▪ Συνθέσει μια τεchnοοικονομική μελέτη λειτουργίας ενός αιολικού συστήματος σε διασυνδεδεμένο ή αυτόνομο σύστημα, με ή χωρίς τη χρήση τεχνολογιών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας</li> <li>▪ Περιγράψει και εξηγήσει τη λειτουργία των αιολικών συστημάτων στην απελευθερωμένη αγορά ενέργειας</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Λήψη αποφάσεων</li> <li>• Αυτόνομη εργασία</li> <li>• Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</li> <li>• Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</li> <li>• Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</li> </ul>

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

- Εισαγωγή στα αιολικά συστήματα: Ιστορική αναδρομή, τεχνολογίες, βασικά υποσυστήματα, καμπύλη ισχύος, παρούσα κατάσταση και μελλοντικές προοπτικές
- Χαρακτηριστικά του ανέμου, στοιχεία αεροδυναμικής
- Διαμόρφωση ηλεκτρικού μέρους των αιολικών συστημάτων: Ηλεκτρικές μηχανές, μετατροπείς, μετασχηματιστές, λειτουργία σταθερών και μεταβλητών στροφών, έλεγχος αιολικών συστημάτων
- Χωροθέτηση, σχεδιασμός συστήματος, αιολικά πάρκα, εσωτερικά ηλεκτρικά δίκτυα αιολικών πάρκων
- Σύνδεση αιολικών συστημάτων στο ηλεκτρικό δίκτυο
- Ενεργειακή και οικονομική αποτίμηση αιολικών συστημάτων
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Πρόβλεψη αιολικής ισχύος
- Διείσδυση αιολικών συστημάτων σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας
- Αποθήκευση ενέργειας και υβριδικοί σταθμοί, λειτουργία αιολικών συστημάτων σε αυτόνομα συστήματα
- Θεσμικό πλαίσιο, λειτουργία αιολικών συστημάτων στην αγορά ενέργειας

#### Εργαστηριακές Ασκήσεις

- Μέτρηση ταχύτητας ανέμου με ανεμόμετρο
- Εκπόνηση μελέτης αιολικού δυναμικού
- Κατασκευή ροδογράμματος
- Καμπύλη ισχύος για ανεμογεννήτριες οριζόντιου και κατακόρυφου άξονα
- Συνδυασμός ανεμογεννήτριας με μονάδα αποθήκευσης ενέργειας – αυτόνομα συστήματα
- Τεχνοοικονομική μελέτη αιολικού πάρκου

### (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>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	40
	Εργαστηριακή Άσκηση	20
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	10
	Φροντιστήριο	10
	Αυτοτελής μελέτη	40
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p>Μέθοδοι αξιολόγησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή τελική εξέταση (80%) που περιλαμβάνει <ul style="list-style-type: none"> <li>• επίλυση προβλημάτων σχετικών με ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα</li> <li>• ερωτήσεις σύντομης απάντησης θεμάτων</li> <li>• ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> </ul> </li> <li>• Εργαστηριακές αναφορές (20%)</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

### -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Κ. Καλδέλλης, Διαχείριση της αιολικής ενέργειας (Β' Έκδοση), Εκδόσεις Σταμούλη, 2005.
- Μ. Π. Παπαδόπουλος, Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 1997.
- Κ. Καλδέλλης και Κ. Α. Καββαδίας, Υπολογιστικές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας: Αιολική Ενέργεια – Μικρά Υδροηλεκτρικά, Εκδόσεις Σταμούλη, 2005.
- Γ. Μπεργελές, Ανεμοκινητήρες, Εκδόσεις Συμεών, 2006.
- G. M. Masters, Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Εκδόσεις Πεδίο, 2016.
- J. Walker and N. Jenkins, Αιολική Ενέργεια και Ανεμογεννήτριες, Εκδόσεις Ίων, 2007.
- T. Ackermann (Ed.), Wind Power in Power Systems, Wiley, 2012.
- J. F. Manwell, J. G. McGowan, and A. L. Rogers, Wind Energy Explained - Theory, Design and Application (2nd Edition), Wiley, 2009.
- T. Burton, N. Jenkins, D. Sharpe, and E. Bossanyi, Wind Energy Handbook (2nd Edition), Wiley, 2011.
- S. Heier, Grid Integration of Wind Energy: Onshore and Offshore Conversion Systems (3rd Edition), Wiley, 2014.
- E. Hau, Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics (3rd Edition), Springer, 2013.
- B. Fox, L. Bryans, D. Flynn, N. Jenkins, D. Milborrow, M. O'Malley, R. Watson, and O. Anaya-Lara, Wind Power Integration: Connection and System Operational Aspects (2nd Edition), IET, 2014.

### - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Wind Energy
- Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics
- IEEE Transactions on Sustainable Energy
- Renewable Energy
- Renewable and Sustainable Energy Reviews
- IET Renewable Power Generation
- Energy Conversion and Management