

α) Γενικά			
Σχολή	Σχολή Μηχανικών ΠΑ.Δ.Α.		
Τμήμα	Μηχανολόγων Μηχανικών		
Επίπεδο σπουδών	Προπτυχιακό		
Κωδικός μαθήματος	MM109Y02	Εξάμηνο σπουδών	9
Τίτλος μαθήματος	Υβριδικά Συστήματα Παραγωγής Ενέργειας		
Αυτοτελείς διδακτικές δραστηριότητες	Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας	Πιστωτικές μονάδες	
Διαλέξεις και φροντιστηριακές ασκήσεις	3	7.0	
Εργαστηριακές ασκήσεις	2		
Τύπος μαθήματος	Επιστημονικής περιοχής (Εμβάθυνσης/Εμπέδωσης)		
Είδος μαθήματος	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης 1 (KA1)		
Προσπαιτούμενα μαθήματα	-		
Γλώσσα διδασκαλίας και εξετάσεων	Ελληνική		
Το μάθημα προσφέρεται σε φοιτητές Erasmus	Όχι		
Ηλεκτρονική σελίδα μαθήματος (url)	https://moodle.puas.gr/course/view.php?id=386		
β) Μαθησιακά αποτελέσματα και γενικές ικανότητες			
β1. Μαθησιακά αποτελέσματα			
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:			
<ul style="list-style-type: none"> - Κατανοεί όλες τις παραμέτρους που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε θέματα εγκατάστασης και λειτουργίας υβριδικών συστημάτων. - Αναλύει τις ενεργειακές ανάγκες ενός καταναλωτή. - Εφαρμόζει καθιερωμένες μεθοδολογίες σχεδιασμού υβριδικών συστημάτων. - Υπολογίζει τις βέλτιστες διαστάσεις μιας υβριδικής εγκατάστασης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. - Εφαρμόζει μεθόδους διαχείρισης θερμικής ενέργειας με συνδυασμό ηλιοθερμικών συστημάτων και συστημάτων αξιοποίησης γεωθερμίας. - Υπολογίζει την οικονομική βιωσιμότητα υβριδικών εγκαταστάσεων. 			
β2. Γενικές ικανότητες			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 στο φυσικό περιβάλλον - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης 			
γ) Περιεχόμενο του μαθήματος			
Θεωρία: Ενεργειακά συστήματα και απομονωμένοι καταναλωτές, βασικά ενεργειακά μεγέθη κατανάλωσης, αρχές λειτουργίας υβριδικών συστημάτων, μελέτη λειτουργίας αυτόνομων ηλεκτρικών υβριδικών συστημάτων, προβλήματα συνεργασίας θερμικών σταθμών και αιολικών μηχανών, πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα συνεργασίας θερμικών και αιολικών μηχανών, διαστασιολόγηση υβριδικών συστημάτων με βάση θερμικές και αιολικές μηχανές, υβριδικά			

θερμικά-αιολικά-υδροηλεκτρικά συστήματα, φωτοβολταϊκά-θερμικά υβριδικά συστήματα, φωτοβολταϊκά-αιολικά-θερμικά συστήματα, υβριδικές εγκαταστάσεις θέρμανσης χώρων και νερού χρήσης, υβριδικά συστήματα κάλυψης θερμικών φορτίων (ηλιακή ενέργεια, βιομάζα, γεωθερμία), περιβαλλοντικά-κοινωνικά οφέλη υβριδικών ενεργειακών εγκαταστάσεων, νέες τεχνολογίες υβριδικών συστημάτων.

Εργαστήριο: Διαστασιολόγηση θερμικών και αιολικών υβριδικών συστημάτων, μελέτη των προβλημάτων συνεργασίας θερμικών και αιολικών μηχανών, φωτοβολταϊκά-θερμικά υβριδικά συστήματα, φωτοβολταϊκά-αιολικά-θερμικά συστήματα, οικονομοτεχνική αξιολόγηση υβριδικών ενεργειακών συστημάτων.

δ) Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι - αξιολόγηση		
Τρόπος παράδοσης	Στην αίθουσα διδασκαλίας, σε ομάδες εργασίας και στο εργαστήριο	
Χρήση Τ.Π.Ε.	<ul style="list-style-type: none"> - Εμπορικό λογισμικό ή/και λογισμικό ελεύθερου – ανοικτού κώδικα - Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές - Ηλεκτρονική πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκαπαίδευσης - Επισκέψεις Πεδίου - Ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα 	
Οργάνωση διδασκαλίας	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</i>
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστηριακές ασκήσεις	15
	Εργαστηριακές ασκήσεις	26
	Υπολογιστικές ασκήσεις	13
	Αυτοτελής μελέτη	76
	Σύνολο μαθήματος	156
Αξιολόγηση φοιτητών	<p>Για το θεωρητικό μέρος του μαθήματος: Ατομικές ή/και ομαδικές εργασίες και παρουσίαση των εργασιών (10%) και Γραπτή τελική εξέταση (60%), που περιλαμβάνουν ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων.</p> <p>Για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, ατομικές ή/και ομαδικές εργασίες και γραπτή εξέταση ή παρουσίαση, ανά άσκηση και ανά περίπτωση μελέτης (30%)</p> <p>Η βαρύτητα του θεωρητικού μέρους του μαθήματος στον τελικό βαθμό είναι 70% και του αντίστοιχου εργαστηριακού μέρους 30%.</p>	
ε) Συνιστώμενη βιβλιογραφία		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaldellis J.K., 2010, "<i>Stand-alone and hybrid wind energy systems. Technology, energy storage and applications</i>", Woodhead Publishing, ISBN 978-1-84569-527-9. 2. Zohuri, B. (2018). Hybrid Renewable Energy Systems. In Hybrid Energy Systems (pp. 1–38). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70721-1_1. 3. Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Κοσμάς Α. Καββαδίας, 2005, "<i>Υπολογιστικές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας (Αιολική Ενέργεια – Μικρά Υδροηλεκτρικά)</i>", Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, ISBN: 960-351-631-7. 4. Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Γεώργιος Χ. Σπυρόπουλος, Κοσμάς Α. Καββαδίας, 2007, "<i>Υπολογιστικές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας (Ηλιακή Ακτινοβολία – Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις – Ηλιακά Θερμικά Συστήματα)</i>", Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, ISBN: 978-960-351-686-6. 		