

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας		
ΤΜΗΜΑ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Κορμού)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ2410	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συστήματα Ηλεκτροχημικής Ισχύος		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις (Θεωρία και Ασκήσεις)		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Θερμοδυναμική, Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i>	
<i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
<p>Στόχος του μαθήματος είναι να διδάξει στους σπουδαστές εφαρμόσιμες γνώσεις σχετικά με: i) την παραγωγή καθαρής ενέργειας μέσω του συνδυασμού ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τεχνολογίες ηλεκτροχημικής ισχύος, ii) την ενσωμάτωσή αυτών των συστημάτων σε ηλεκτρικό δίκτυο και iii) την αποθήκευση ενέργειας.</p> <p>Με την ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος, κάθε σπουδαστής θα πρέπει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να κατανοήσει τον όρο της ‘καθαρής ενέργειας’ - Το ρόλο της ηλεκτροχημικής συσκευής ισχύος στην παραγωγή καθαρής ενέργειας - Το ρόλο των συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας - Το ρόλο και την ανάγκη δημιουργίας έξυπνων δικτύων για παραγωγή, αποθήκευση και διανομή της παραγόμενης καθαρής ενέργειας 	
Γενικές Ικανότητες	
<i>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:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i> <i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i> <i>Λήψη αποφάσεων</i> <i>Αυτόνομη εργασία</i> <i>Ομαδική εργασία</i> <i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i> <i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i> <i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i> <i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i> <i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i> <i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i> <i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i> <i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με χρήση τεχνολογιών. ▪ Λήψη αποφάσεων. ▪ Αυτόνομη εργασία. ▪ Ομαδική εργασία. 	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Πιο λεπτομερώς, το μάθημα καλύπτει τα παρακάτω:

- **Ηλεκτροχημική μηχανική ισχύος:** ηλεκτροχημική θερμοδυναμική, εξίσωση Nernst, βασικές αρχές και νόμοι ηλεκτροχημείας, ηλεκτρική διεπιφάνεια, ηλεκτροδιακή κινητική, εξίσωση Butler-Volmer, Εξίσωση Tafel, ηλεκτροχημικά στοιχεία, ηλεκτροκαταλύτες, ηλεκτρολύτες, σύνθετα υλικά, νανοσωληνές άνθρακα, νανοσωματίδια, εφαρμογές, ηλεκτροχημικές συσκευές (κελιά, αντιδραστήρες, αισθητήρες, μεμβράνες διαχωρισμού, υπερπυκνωτές κλπ)
- **Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας:** Αρχές σχεδιασμού και εφαρμογής ηλεκτροχημικών πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των μπαταριών, των υπέρ-πυκνωτών, των κυψελών καυσίμου και της ηλεκτρόλυσης υδρογόνου. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν την αυτοκινητοβιομηχανία, τη βιομηχανία, την ιατρική, τις τηλεπικοινωνίες και τις υπηρεσίες κοινής ωφελείας
- **Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας:** εισαγωγή, τρόπος λειτουργίας μπαταριών (όλων των μέχρι σήμερα ειδών), ηλεκτροχημικοί υπερπυκνωτές, αρχή λειτουργίας, υλικά και παρασκευή, εφαρμογές.
- **Έξυπνα δίκτυα (Smart grids):** εισαγωγή, Βασικές έννοιες ενός έξυπνου δικτύου, έξυπνα δίκτυα: σχεδιασμός, ανάλυση και εφαρμογή, προσεγγίσεις εναλλαγής ενεργειακών συστημάτων, έλεγχος και ρύθμιση έξυπνων δικτύων: τεχνικές, νομικές, οικονομικές και κοινωνικές προσεγγίσεις, εφαρμογή έξυπνων δικτύων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο (διαλέξεις).	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Παρουσιάσεις με power point διαθέσιμες και ηλεκτρονικά. ▪ Χρήση διαδικτύου για παρουσίαση σχετικών βίντεο για πλήρη κατανόηση του περιεχομένου του μαθήματος. 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>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</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις (θεωρία, ασκήσεις)	52
	Ασκήσεις	10
	Εκπόνηση μελέτης	10
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	78
	Total	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	<p>Τα παρακάτω χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των φοιτητών (με κατάλληλα βάρη):</p> <p>I. Τελική Γραπτή Εξέταση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων. • Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. <p>II. Γραπτή Εξέταση Προόδου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων. • Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. <p>III. Εργασία στο Σπίτι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων. • Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. 	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Electrochemical energy: advanced materials and technology, Pei Kang Shen, Chao-Yang Wang, San Ping Jiang, Xueliang Sun, Jiujun Zhang, 2016, USA.
2. Electrochemical energy storage, Jean-Marie Tarascon, Patrice Simon, Wiley, 2015, UK.
3. Smart grids: infrastructure, technology and solutions, Stuart Borlase, 2016, New York.