

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4740	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Κυψέλες καυσίμου		
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:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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

Στόχος του μαθήματος είναι να διδάξει στους σπουδαστές τις βασικές γνώσεις που απαιτούνται για την ανάπτυξη της τεχνολογίας των κυψελών καυσίμου. Στο μάθημα καλύπτονται κεφάλαια της θερμοδυναμικής, χημικών αντιδράσεων και ηλεκτροχημείας για τα συστήματα κυψελών καυσίμου. Επιπλέον, καλύπτονται θέματα ασφαλείας, νομοθεσίας και εφαρμογές των κυψελών καυσίμου σήμερα και μελλοντικές προκλήσεις αυτής της τεχνολογίας. Με την ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος, κάθε σπουδαστής θα πρέπει:

- Να εφαρμόζει αρχές θερμοδυναμικής, ηλεκτροχημείας, μεταφοράς θερμότητας και να αναλύσει αυτή την αναδυόμενη τεχνολογία.
- Να έχει κατανοήσει τη συνολική συμπεριφορά της τεχνολογίας και τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοσή της
- Να έχει κατανοήσει τις σημερινές προκλήσεις και ζητήματα για όλους τους κύριους τύπους κυψελών καυσίμου.
- Να αναγνωρίζει και να προτείνει επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την τεχνολογία κυψελών καυσίμου, λαμβάνοντας υπόψη την οικονομική βιωσιμότητα τους.
- Να χρησιμοποιεί τις τεχνικές χαρακτηρισμού για το σχεδιασμό και την ανάλυση καινοτόμων συστημάτων κυψελών καυσίμου.
- Να αναγνωρίζει τον αντίκτυπο αυτής της τεχνολογίας σε ένα παγκόσμιο και κοινωνικό πλαίσιο.

Γενικές Ικανότητες

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:

<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Λήψη αποφάσεων</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p>	<p>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</p> <p>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p>
--	---

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- 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:

Επισκόπηση των κυψελών καυσίμου: κυψέλες καυσίμου χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας, ανάλυση των κύριων χαρακτηριστικών λειτουργίας κυψελών καυσίμου.

Θερμοδυναμική κυψελών καυσίμου: Θερμοδυναμικές μεταβλητές (θερμότητα, πίεση, θερμοκρασία, ενθαλπία, εσωτερική ενέργεια, κ.ά), δυναμικό εργασίας, πρόβλεψη αναστρέψιμης τάσης, θερμοδυναμική απόδοση κυψελών καυσίμου.

Χαρακτηριστικά απόδοσης κυψελών καυσίμου: κινητική ηλεκτροδίων, υπερτάσεις, εξίσωση Tafel, αντίδραση μεταφοράς φορτίου, ρεύματα ανταλλαγής, ηλεκτροκατάλυση, κινητική ενεργοποίησης, φορτίο κυψελών καυσίμου και μεταφορά μάζας, φορτίου και ηλεκτρολύτη.

Χαρακτηρισμός κυψελών καυσίμου: τεχνικές χαρακτηρισμού in-situ και ex-situ, ηλεκτροχημικός και φυσικοχημικός χαρακτηρισμός

Εφαρμογές κυψελών καυσίμου και θέματα ασφαλείας: σημερινές προκλήσεις εμπορευματοποίησης κυψελών καυσίμου, θέματα ασφαλείας και σχετικά iso και νομοθεσία.

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>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις(θεωρία,ασκήσεις)</td><td>52</td></tr><tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr><tr><td>Εκπόνηση μελέτης</td><td>10</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr><tr><td>Total</td><td>150</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις(θεωρία,ασκήσεις)	52	Ασκήσεις	10	Εκπόνηση μελέτης	10	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	78	Total	150
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 Δοκιμών, 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>	Τα παρακάτω χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των φοιτητών (με κατάλληλα βάρη): I. Τελική Γραπτή Εξέταση: <ul style="list-style-type: none">• Επίλυση προβλημάτων.• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. II. Γραπτή Εξέταση Προόδου: <ul style="list-style-type: none">• Επίλυση προβλημάτων.• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. III. Εργασία στο Σπίτι: <ul style="list-style-type: none">• Επίλυση προβλημάτων.• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης.												

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. O'Hayre, R.P.,S. Cha, W. Colella, F.B.Prinz, Fuel Cell Fundamentals, Wiley, NY (2006).
2. Bard,A. J. , L. R., Faulkner,Electrochemical Methods, Wiley, N.Y.(2004) Ref Book.
3. Basu,S.(Ed) Fuel Cell Science and Technology,Springer, N.Y.(2007).
4. Liu, H.,Principles of fuel cells, Taylor & Francis, N.Y. (2006).
5. Mathew, M. Mench, Fuel Cell Engines, N. Y. (2008).