ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	EN3500	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προηγμένα Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	3	6
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	Ειδικού υποβάθρου, ανάπτυξης δεξιοτήτων
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι στην αγγλική
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.mie.uth.gr/?page_id=10696

(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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β*
- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Στόχος του μαθήματος είναι να φέρει σε επαφή - για πρώτη φορά - τους προπτυχιακούς Μηχανολόγους φοιτητές/ριες με σύγχρονες αλλά και μελλοντικές συσκευές και συστήματα μετατροπής και αποθήκευσης (ανανεώσιμης) ενέργειας. Να τους βοηθήσει να κατανοήσουν: ι) τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται (ανατομία), ιι) τις βασικές αρχές λειτουργίας των (φυσιολογία) και ιιι) τους τρόπους αξιοποίησης τους για μεγιστοποίηση της απόδοσης και μείωση του κόστους κατασκευής και των ρύπων.
Αρχικά γίνεται εισαγωγή στα καύσιμα, συμβατικά, ανανεώσιμα και εναλλακτικά, δίνοντας έμφαση στην παραγωγή και αποθήκευση του υδρογόνου και στα βιοκαύσιμα. Έμφαση δίνεται στους τρόπους μετατροπής της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε άλλες πιο αξιοποιήσιμες μορφές κυρίως με καταλυτικές μεθόδους. Στην συνέχεια γίνεται παρουσίαση των μελλοντικών συσκευών μετατροπής και αποθήκευσης ενέργειας και στις αποδόσεις τους. Η αποδόσεις των συσκευών αυτών συγκρίνονται με τις αποδόσεις των συμβατικών συσκευών (μηχανών εσωτερικής και εξωτερικής καύσης). Στη συνέχεια της ύλης γίνεται παρουσίαση της ελεγχόμενης θερμοπυρηνικής σύντηξης (controlled thermonuclear fusion), τεχνολογία που πιστεύεται θα απασχολήσει την ανθρωπότητα σε 30-50 χρόνια. Τέλος γίνεται παρουσίαση υβριδικών συστημάτων μετατροπής ενέργεια για την αύξηση της απόδοσης. Αυτά τα συστήματα είναι δυνατόν να αγγίξουν αποδόσεις στο 80% κάτι που με τα σημερινά συστήματα είναι αδύνατο να επιτευχθεί. Κατά την διάρκεια των μαθημάτων οι φοιτητές/τριες επιλέγουν ένα θέμα το οποίο ετοιμάζουν και παρουσιάζουν τις τελευταίες δύο εβδομάδες.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/ρια θα είναι σε θέση:

- Να έρθει σε επαφή με την οικονομία υδρογόνου, να γνωρίσει τα χαρακτηριστικά του υδρογόνου ως φορέα ενέργειας και των βιοκαυσίμων, καθώς επίσης και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της παρασκευής, αποθήκευσης και χρήσης τους (υδρογόνου, βιοκαυσίμων) στο περιβάλλον και στην παγκόσμια οικονομία

- Να γνωρίζει τις βασικές μεθόδους μετατροπής της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε ηλεκτρική ενέργεια.
- Να μπορεί να αναγνωρίζει και να προσδιορίζει την απόδοση των σύγχρονων συσκευών μετατροπής και αποθήκευσης ενέργειας (όπως fuel cells, μπαταρίες λιθίου-νατρίου, υπερπυκνωτές κλπ), και των επιπτώσεων της χρήσης των στην οικονομία και στο περιβάλλον.
- Να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των φωτοβολταϊκών συστημάτων και να μπορεί να σχεδιάσει το κύκλωμα μέτρησης της απόδοσης του.
- Να γνωρίζει βασικά στοιχεία χημικής ανάλυσης αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στα συστήματα μετατροπής ενέργειας.
- Να μπορεί να μετρήσει την ηλεκτροχημική απόδοση στοιχείων όπως οι fuel cells.
- Να γνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά κατασκευής και λειτουργίας μελλοντικών συστημάτων μετατροπής ενέργειας όπως η ελεγχόμενη θερμοπυρηνική σύντηξη, οι μηχανές προώθησης με ιόντα, τα θερμοϊονικά συστήματα και τα υβριδικά συστήματα κυψέλης καυσίμου-αεριοστρόβιλου.
- Να έρθει σε επαφή με κάποια από τα εξεταζόμενα συστήματα μέσω ειδικά σχεδιασμένων εργαστηριακών ασκήσεων.

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;.

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

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Ομαδική εργασία
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία

Συμβατικά καύσιμα, Εναλλακτικά. Καύσιμα, Παραγωγή και Αποθήκευση Υδρογόνου, Οικονομία Υδρογόνου. Βιομάζα. Βιοαέριο. Εισαγωγή στην Καταλυτική Καύση. Καταλυτικές Μέθοδοι για την Μετατροπή της Ενέργειας, Καταλυτικοί Στρόβιλοι, Καταλυτικοί Καυστήρες. Περιβάλλον και Οικονομία (3 εβδομάδες)

Ηλεκτροχημικές συσκευές μετατροπής και αποθήκευσης ενέργειας: Κυψέλες καυσίμου, Συστήματα ηλεκτρόλυσης, Υπερπυκνωτές, Μπαταρίες Λιθίου, Μπαταρίες Νατρίου, Ηλεκτροχημικοί Αισθητήρες, Ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες, Μεμβράνες (3 εβδομάδες)

Φωτοβολταϊκά κελιά, Θερμοηλεκτρικά Συστήματα. Προωθητικά Συστήματα με Ιόντα, Ελεγχόμενη Θερμοπυρηνική σύντηξη, Συνδυασμένα συστήματα κυψέλης καυσίμου-αεριοστρόβιλου για την προσαύξηση της απόδοσης. (3 εβδομάδες)

Εργαστηριακές Ασκήσεις (4 εβδομάδες)

Μέτρηση απόδοσης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος

Συναρμολόγηση - αποσυναρμολόγηση - λειτουργία Κυψελίδας Καυσίμου, και μέτρηση απόδοσης της.

Συνδυασμένο σύστημα κυψέλης καυσίμου-φωτοβολταϊκού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Εισαγωγή στα εργαστηριακά συστήματα ανάλυσης (αναλυτές αερίων, αέρια χρωματογραφία, φασματογράφος μάζας, καταλυτικοί αντιδραστήρες).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο, Φοιτητοκεντρική διδασκαλία.

ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Χρήση διαφανειών Ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού στην ιστοσελίδα του μαθήματος Εργαστηριακές ασκήσεις
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *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.* *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	36
Εργαστηριακές ασκήσεις	16
Εκπόνηση μελέτης (project), σε συνεργασία με τον διδάσκοντα, και παρουσίαση της σε όλους τους φοιτητές (συλλογή βιβλιογραφικών πληροφοριών, συγγραφή 30-50 σέλιδης έκθεσης και 20-25 διαφανειών και παρουσίαση τους).	28
Αυτόνομη μελέτη και εξετάσεις	70
Σύνολο Μαθήματος	150

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *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* *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	Η βαθμολογία του μαθήματος προκύπτει από την γραπτή τελική εξέταση του εξαμήνου (70%) και από τις εβδομαδιαίες εργαστηριακές ασκήσεις, την τελική παρουσίαση του θέματος (Project) που ετοιμάζουν οι φοιτητές σε ομάδες των δύο (30%).

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ***Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:***

- Φραγκιαδάκης Ι.Ε., "Φωτοβολταικά Συστήματα", 2η Έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2007.
- Joshua and Kaia Tickell, «From the Fryer to the fuel tank. The complete guide to using Vegetable Oil as an alternative Fuel», Second Edition, Green Teach Publishing, 1999.
- A.W. Culp, «Principles of Energy Conversion», McGraw Hill Series in Mechanical Engineering, Second Edition, 1991.
- E.S. Cassedy, P.Z. Grossman, “Introduction to Energy Resources, Technology and Society”, Second Edition, Cambridge University Press, 1998.