ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3610	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνητή νοημοσύνη σε ενεργειακά συστήματος		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Ελπινίκη Παπαγεωργίου		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)	4	5

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_150

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές αρχές ευφυών ενεργειακών δικτύων, τις τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης και τις εφαρμογές τους στο σχεδιασμό και ανάπτυξη συστημάτων ενέργειας. Παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των ευφυών δικτύων και η ανάγκη για χρήση αποδοτικών εργαλείων για την υποστήριξη της λειτουργίας τους. Μελετώνται οι μεθοδολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης, με έμφαση στα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ), Ασαφής Λογική, Νευρο-ασαφή συστήματα (ANFIS), Υβριδικά μοντέλα (ΤΝΔ+ANFIS, Μετασχηματισμός Κυματιδίων+ΤΝΔ, Γενετικός Αλγόριθμος+ANFIS, κτλ.). Περιγράφονται οι μέθοδοι και αλγόριθμοι ΤΝΔ (Πολυστρωματικό Perceptron, Δίκτυο Elman, Δίκτυο Ακτινωτής Βάσης,κτλ.), υλοποίηση νευρωνικών δικτύων, μάθηση, ασαφής λογική, μοντέλα διαχείρισης αβεβαιότητας και μηχανικής μάθησης, τεχνολογίες και εργαλεία ανάπτυξης συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης με έμφαση στα συστήματα ενέργειας. Μηχανική μάθηση, αλγόριθμοι επιβλεπόμενης και μη επιβλεπόμενης μάθησης, και εφαρμογές τους στην αναγνώριση προτύπων, στη βελτιστοποίηση και στην πρόβλεψη φορτίου. Παρουσιάζονται και αναλύονται παραδείγματα πρόβλεψης στην ενέργεια, όπως Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας (ωριαίο φορτίο, αιχμήφορτίων,συνολικήενέργεια), Ζήτηση φυσικού αερίου, Οριακή Τιμή του Συστήματος, Παραγωγή (Φ/Β, αιολικό πάρκο), Δυναμικό ΑΠΕ (ηλιακή ακτινοβολία, ταχύτητα ανέμου). Το μάθημα εστιάζει σε εφαρμογές τεχνικών και μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης σε θέματα συστημάτων ενέργειας, όπως μοντελοποίηση καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας, πρόβλεψη φορτίου, μελέτες ροής φορτίου, διάγνωση σφαλμάτων, οικονομική λειτουργία φορτίου, έλεγχος συχνότητας και τάσης, κτλ. καθώς και σε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στον ενεργειακό σχεδιασμό και τη διαχείριση ενεργειακών πόρων.

Τα θέματα αυτά καλύπτονται σε διαλέξεις, κατά τις οποίες οι σπουδαστές έχουν τη δυνατότητα να έρθουν σε επαφή με τα βασικά θεωρητικά ζητήματα, αλλά και με εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην πράξη για τη χρήση των μεθόδων της Τεχνητής Νοημοσύνης στην ανάπτυξη συστημάτων ενέργειας.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στα Ευφυή Δίκτυα και τα χαρακτηριστικά τους. Ανάγκη για ευφυείς τεχνικές.
2. Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη και τους Αλγορίθμους της
3. Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα - Πολυστρωματικό Perceptron, Δίκτυο Elman, Δίκτυο Ακτινωτής Βάσης,κτλ.) και Μάθηση (εκπαίδευση).
4. Ασαφής Λογική και Ασαφή Συστήματα.
5. Ασαφή Συστήματα στην Ενέργεια.
6. Νευρο-ασαφή συστήματα (ANFIS).
7. Εφαρμογές Νευρο-Ασαφών Συστημάτων στην Ενέργεια.
8. Μηχανική Μάθηση – Αλγόριθμοι Επιβλεπόμενης και Μη-Επιβλεπόμενης, Ιεραρχική Μάθηση.
9. Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης και εφαρμογές τους στην ενέργεια.
10. Εφαρμογές ΤΝ στη μοντελοποίηση καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας.
11. Πρόβλεψη φορτίου (ηλεκτρικού, φυσικού αερίου, κτλ.).
12. Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στον ενεργειακό σχεδιασμό και τη διαχείριση ενεργειακών πόρων.
13. Περαιτέρω Παραδείγματα Εφαρμογών (διάγνωση σφαλμάτων, κατηγοριοποίηση σφαλμάτων λειτουργίας μετασχηματιστών, κτλ.).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	

Δραστηριότητα	**Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου**
Διαλέξεις	52
Ασκήσεις	10
Μελέτη	10
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	78
Σύνολο Μαθήματος	**150 ώρες**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [102070233]: Ασαφής Λογική με Εφαρμογές στις Θετικές Επιστήμες, Ross Timothy J. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:102070233/0
2. Βιβλίο [9743]: Νευρωνικά Δίκτυα και Μηχανική Μάθηση, Haykin Simon https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:9743/0
3. Βιβλίο [13908]: ΤΕΧΝΗΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΙΑΜΑΝΤΑΡΑΣ https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:13908/0
4. Βιβλίο [68372685]: Υπολογιστική Νοημοσύνη και Εφαρμογές, Ιωάννης Μπούταλης,Γεώργιος Συρακούλης https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:68372685/0
5. Βιβλίο [94700120]: ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ - 4η ΕΚΔΟΣΗ, ΒΛΑΧΑΒΑΣ Ι./ΚΕΦΑΛΑΣ Π. / ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ Ν. / ΚΟΚΚΟΡΑΣ Φ./ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ Η. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:94700120/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3615	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εισαγωγή στην οικονομία της ενέργειας		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	(ανάθεση)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_206		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα αποτελεί βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της οικονομίας και της ενέργειας. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών σε βασικές έννοιες οικονομικής επιστήμης και στην εφαρμογή τους στην ενεργειακή βιομηχανία, στις ιδιαιτερότητες της ενέργειας, στη δομή των συστημάτων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, στην αρχιτεκτονική των αγορών ως μηχανισμών τιμολόγησης της ενέργειας σε πραγματικό χρόνο.

Επίσης αναφέρεται σε εισαγωγικές έννοιες της οικονομίας των καυσίμων και την εξοικονόμηση και διαχείριση της ενέργειας με οικονομικούς όρους και κριτήρια έτσι ώστε ο φοιτητής να έχει μία συνολική αντίληψη των διαδικασιών και μεθοδολογιών επίλυσης προβλημάτων ενεργειακής οικονομίας και της πληροφορικής υποδομής των συστημάτων ευφυούς ενέργειας όπου οι πρωτεύουσες πληροφορίες διαχείρισης της ζήτησης σε πραγματικό χρόνο προκύπτουν από τα οικονομικά της ενέργειας.

Τέλος, στόχος του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές της σημασίας της ηλεκτρικής ενέργειας στη ανάπτυξη, την πρόοδο και εν γένει την σύγχρονη οικονομία. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανόηση των βασικών και κρίσιμων χαρακτηριστικών των οικονομικών εννοιών, των οικονομικών της ενέργειας και την σύνδεση τους με τη οικονομία.
- Έχει γνώση των εργαλείων και των τεχνικών επίλυσης οικονομικών προβλημάτων.
- Αναλύει και υπολογίζει τα βασικά στοιχεία συστημάτων αγοράς ενέργειας.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Οικονομική επιστήμη και οικονομία.
2. Καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων και λειτουργία των αγορών.
3. Μικροοικονομική και μακροοικονομική.
4. Ζήτηση, Προσφορά και η έννοια της Αγοράς ως αρχιτεκτονική με τεχνικά χαρακτηριστικά και σχέσεις με οικονομία της πληροφορίας
5. Ισορροπία και ανισορροπία στην αγορά.
6. Ελαστικότητα.
7. Επιλογές καταναλωτή και αποφάσεις ζήτησης.
8. Αποφάσεις προσφοράς των επιχειρήσεων.
9. Κόστος και προσφορά.
10. Τέλειος ανταγωνισμός και καθαρό μονοπώλιο.
11. Δομή αγοράς και ατελής ανταγωνισμός.
12. Ενεργειακή οικονομία.
13. Καύσιμα και ενεργειακό περιεχόμενο.
14. Σχεδιασμός με βάση οικονομικούς δείκτες.
15. Διαχείριση της ζήτησης με πληροφορίες από συστήματα αγορών.
16. Ζεύξη πληροφορικών και ενεργειακών υποδομών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td colspan="2">Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td colspan="2">Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>Δραστηριότητα</td><td>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</td></tr>
<tr><td></td><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr>
<tr><td></td><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr>
<tr><td></td><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td colspan="2">Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [122075454]: Εισαγωγή στην οικονομική, Begg David, Vernasca Gianluigi, Fisher Stanley, Dornbusch Rudiger (Συγγρ.) - Τσάνη Στέλλα, Αναγνώστου Αγγελική (Επιμ.) https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122075454/0
2. Βιβλίο [112695621]: Χονδρεμπορικές Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας Ρυθμιστικό Πλαίσιο και Λειτουργία, Πανάγος Κ. Θεόδωρος/Επιστημονική Διεύθυνση https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:112695621/0
3. Βιβλίο [59358705]: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΤΑΡΝΑΝΙΔΟΥ https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:59358705/0
4. Βιβλίο [94689226]: Οικονομική (Μικροοικονομική), 5η Έκδοση, Mankiw N. Gregory, Taylor P. Mark, Αθανάσιος Μανιάτης, Χρυσοβαλάντου Βασιλική Μήλλιου (Επιστ. επιμέλεια) https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:94689226/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3620	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προστασία περιβάλλοντος – Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Σπυρίδων Κωτσόπουλος		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)	4	5

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_204

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στόχος του μαθήματος είναι να εξοικειωθεί ο φοιτητής με τις μορφές ρύπανσης που προκαλούνται από την κατασκευή και λειτουργία συστημάτων ενέργειας, καθώς και με τις κυριότερες τεχνολογίες αντιρρύπανσης που εφαρμόζονται κατά περίπτωση.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγικά στοιχεία, κύριες κατηγορίες ρύπων και πηγών τους.
2. Έλεγχος Αέριας Ρύπανσης:
3. Ατμοσφαιρική ρύπανση, αέριοι ρύποι, αιωρούμενα σωματίδια.
4. Παγκόσμια υπερθέρμανση, μείωση της στιβάδας του όζοντος, όξινη απόθεση. Πηγές και επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
5. Έλεγχος της αέριας ρύπανσης: έλεγχος NOx, δέσμευση SOx κτλ.
6. Έλεγχος και απομάκρυνση σωματιδιακών ρύπων – σχεδιασμός τεχνολογιών: κυκλώνες, σακκόφιλτρα, υγρά φίλτρα, πλυντρίδες, ηλεκτροστατικά φίλτρα.
7. Τεχνολογίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
8. Διαχείριση και απόρριψη στερεών αποβλήτων.
9. Περιβαλλοντική Νομοθεσία – Βιώσιμη Ανάπτυξη.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td>Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr>
<tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td>Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [122083604]: Υδρολογία, Κωτσόπουλος Σπύρος Ι. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122083604/0
2. Βιβλίο [122081556]: Περιβαλλοντικός σχεδιασμός,Μελέτη και εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, Μανωλιάδης Οδυσσέας https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122081556/0
3. Βιβλίο [17482]: Περιβαλλοντικός σχεδιασμός, Κοσμόπουλος Πάνος Ι. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:17482/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας			
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3625	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ακτινοβολίες και εφαρμογές			
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Νικόλαος Παπανδριανός			
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ			**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)			4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_153			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το πέρας των διαλέξεων, στόχος είναι οι φοιτητές να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των ιοντιζουσών και μη ιοντιζουσών ακτινοβολιων, την αλληλεπίδρασή τους με την ύλη και τους ποικίλους τομείς όπου μπορούν να βρουν εφαρμογή για ειρηνικούς σκοπούς. Επίσης βασικός σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές αρχές και τους τρόπους Ακτινοπροστασίας από τη χρήση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών στα πλαίσια της υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία.
Γενικές Ικανότητες
• Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική Εργασία • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον • Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τις βασικές έννοιες χρήσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, τεχνολογικές εφαρμογές αυτής και αναλύει βασικές αρχές ακτινοπροστασίας. Πιο αναλυτικά, το μάθημα καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

1. Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, ιοντίζουσες και μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες.
2. Αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με την ύλη, φαινόμενο Compton, φωτοηλεκτρικό φαινόμενο κ.α.
3. Εφαρμογές ιοντιζουσών ακτινοβολιών στη Βιομηχανία.
4. Εφαρμογές ιοντιζουσών ακτινοβολιών για διαγνωστικούς και θεραπευτκούς σκοπούς.
5. Στοιχεία δοσιμετρίας και βιολογικά αποτελέσματα ιοντιζουσών ακτινοβολιών.
6. Ευρωπαϊκές Οδηγίες -Βασικές Αρχές Ακτινοπροστασίας.
7. Τρόποι ακτινοπροστασίας ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού όπως είναι τα παιδιά και οι έγκυες γυναίκες.
8. Στοιχειώδη μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά τις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης που οφείλονται σε ακτινικά/πυρηνικά ατυχήματα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

1. Πηγές μη-ιοντίζουσας ακτινοβολίας, Φυσικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.
2. Τεχνητές πηγές μη ιοντίζουσας ακτινοβλίας και εφαρμογές αυτής, όπως κινητή τηλεφωνία, κεραίες, φούρνοι μικροκυμάτων, ασύρματα δίκτυα, δίκτυα μεταφοράς, διανομής και παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος, θεραπευτικά και διαγνωστικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως διαθερμία, υπερθερμία, μικροκυματική τομογραφία κ.α.
3. Βιολογική επίδραση της χαμηλόσυχνης και της ραδιοκυματικής ακτινοβολίας.
4. Ασφαλής λειτουργία δικτύων κινητής τηλεφωνίας και η επίδρασή τους στον άνθρωπο.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td colspan="2">Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td colspan="2">Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td colspan="2"><table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr><tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td colspan="2">Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [41963461]: Φυσική Ακτινοβολιών και Εφαρμογές Ραδιοϊσοτόπων, Παπαστεφάνου Κωνσταντίνος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:41963461/0
2. Βιβλίο [143567093]: Πυρηνική Ενέργεια και Τεχνολογικές Εφαρμογές, Πολυζάκης απόστολος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:143567093/0
3. Βιβλίο [68373288]: Ακτινοβολίες και Ακτινοπροστασία, Καππάς Κωνσταντίνος, Θεοδώρου Κυριακή
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:68373288/0
4. Βιβλίο [77107146]: Ακτινοβολίες και Ακτινοπροστασία τόμος 2, Κάππας Κωνσταντίνος, Θεοδώρου Κυριακή
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:77107146/0
5. Βιβλίο [32997826]: Ιατρική Φυσική 2η έκδοση, Γεωργίου Ε., Γιακουμάκης Ε., Δημητρίου Π.,Καραΐσκος Π., Κόττου Σ., Λουίζη Α., Μαλαμίτση Ι.,Παπαγιάννης Π.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:32997826/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3630	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ορυκτά καύσιμα και τεχνολογία φυσικού αερίου		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Αγάπη Βασιλειάδου		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_199		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Στόχος του μαθήματος είναι η γνωριμία με τους διάφορους τύπους ορυκτών καυσίμων και πιο συγκεκριμένα τις ιδιότητες, τους μηχανισμούς σχηματισμού και την τεχνολογία εξόρυξης επεξεργασίας, μεταφοράς, διανομής και χρήσης τους για παραγωγή ενέργειας.
Γενικές Ικανότητες
• Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική Εργασία • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Καύσιμα και κύκλος του άνθρακα. Καύση και Παραγωγή Ενέργειας.
2. Στερεά Καύσιμα. Σχηματισμός, Εξόρυξη, Επεξεργασία, Ιδιότητες.
3. Πετρέλαιο. Σχηματισμός, Εξόρυξη, Μεταφορά και Διανομή. Επεξεργασία και Διυλιστήρια, Παράγωγα καύσιμα (βενζίνη, diesel, LPG). Ιδιότητες.
4. Φυσικό αέριο. Εξόρυξη, Μεταφορά και Διανομή. Επεξεργασία, Υγροποιημένο Φ.Α. Ιδιότητες.
5. Αποθέματα και μη συμβατικές μέθοδοι εξόρυξης (σχιστολιθικά πετρώματα)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td>Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr>
<tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td>Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [86054374]: Ενεργειακές Πρώτες Ύλες, Λεμονίδου Αγγελική
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:86054374/0
2. Βιβλίο [94646178]: Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Γαιανθράκων, Κούκουζας Ν.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:94646178/0
3. Βιβλίο [102076702]: Επιστήμη Φυσικού Αερίου, Χρύσανθος Γκολώνης
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:102076702/0
4. Βιβλίο [122083499]: Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Καραπάνος Χαράλαμπος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122083499/0
5. Βιβλίο [118754]: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Γ. ΠΑΠΑΝΙΚΑΣ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:118754/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3635	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υβριδικά συστήματα και συμπαραγωγή		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Αλέξιος Λεκίδης		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_190		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. Να γνωρίζουν βασικά στοιχεία και αρχές λειτουργίας υβριδικών συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας αλλά και συστημάτων παραγωγής θερμότητας-ηλεκτρισμού.
2. Να αναλύουν τη λειτουργία υβριδικών σταθμών και συστημάτων συμπαραγωγής.
3. Να σχεδιάζουν ένα υβριδικό σύστημα ή ένα σύστημα συμπαραγωγής

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στα συμβατικά και «υβριδικά» ενεργειακά συστήματα, καύσιμα για συμπαραγωγή (φυσικό αέριο, βιοαέριο, βιομάζα, κλπ).
2. Βιομηχανική συμπαραγωγή, μικρο-συμπαραγωγή, Τηλεθέρμανση. Παραδείγματα εφαρμογών.
3. Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: βασικές έννοιες, Κατηγοριοποίηση, τεχνολογίες συνιστωσών υβριδικών σταθμών μεγάλου μεγέθους.
4. Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: Τεχνολογίες συνιστωσών υβριδικών σταθμών μικρού μεγέθους.
5. Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: Αλγόριθμοι λειτουργίας υβριδικών σταθμών μεγάλου μεγέθους.
6. Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: Αλγόριθμοι λειτουργίας υβριδικών σταθμών μικρού μεγέθους.
7. Υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: Κριτήρια βελτιστοποίησης διαστασιολόγησης υβριδικών σταθμών. Παραδείγματα διαστασιολόγησης υβριδικών σταθμών.
8. Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ): Δείκτες απόδοσης των συστημάτων Σ.Η.Θ., Συστήματα Σ.Η.Θ. (ατμοστροβίλου, αεριοστροβίλου, με εμβολοφόρες μηχανές εσωτερικής καύσεως, συνδυασμένου κύκλου), Τυποποιημένες μικρές μονάδες συμπαραγωγής, Άλλα συστήματα συμπαραγωγής.
9. Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ): Αποκεντρωμένα συστήματα. Διασυνδεδεμένα συστήματα. Παράδειγμα υπολογισμού.
10. Συστήματα τριπαραγωγής.
11. Υβριδικοί σταθμοί παραγωγής θερμικής ισχύος: Ηλιακοί συλλέκτες, Ενεργειακή ανάλυση επίπεδου ηλιακού και συγκεντρωτικού συλλέκτη.
12. Υβριδικοί σταθμοί παραγωγής θερμικής ισχύος: Αποθήκευση θερμικής ενέργειας. Προσομοίωση λειτουργίας υβριδικών σταθμών θερμικής ισχύος.
13. Υβριδικά συστήματα ΑΠΕ, παραδείγματα εφαρμογών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td colspan="2">Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td colspan="2">Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td colspan="2"><table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr><tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td colspan="2">Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [143567109]: ΑΤΜΟΠΑΡΑΓΩΓΟΙ-ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ και ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ, Πολυζάκης Απόστολος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:143567109/0

2. Βιβλίο [73262848]: Design for Micro-Combined Cooling, Heating and Power Systems [electronic resource], Nicolae Badea
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:73262848/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3640	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ηλιοθερμικά και γεωθερμικά συστήματα		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	(ανάθεση)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_176		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την ανάλυση και τον σχεδιασμό ηλιοθερμικών συστημάτων για την κάλυψη θερμικών φορτίων χρήσης σε κτήρια, βιομηχανίες και σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να γνωρίζει τις απαραίτητες διαδικασίες για την τεκμηρίωση της ύπαρξης γεωθερμικού πεδίου σε μια περιοχή και να κατέχει τις γνώσεις για την επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών έτσι ώστε να επιτύχει την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του διαθέσιμου γεωθερμικού δυναμικού.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μέρος Α: Ηλιοθερμικά συστήματα

1. Ηλιακή Γεωμετρία
2. Ηλιακή Ακτινοβολία
3. Υπολογισμός Θερμικών Φορτίων
4. Ηλιακοί συλλέκτες
5. Θερμικές Αποθήκες
6. Εναλλάκτες Θερμότητας
7. Κύκλωμα Ηλιακών Συλλεκτών
8. Ηλιοθερμικά Συστήματα
9. Υπολογισμός Ηλιοθερμικών Συστημάτων
10. Οικονομικά Στοιχεία

Μέρος Β: Γεωθερμικά Συστήματα

1. Εισαγωγή
2. Γεωλογικό υπόβαθρο
3. Γεωθερμικά συστήματα και πεδία
4. Χαρακτηριστικά των γεωθερμικών ρευστών
5. Τεχνικές αναζήτησης, ερευνάς, εντοπισμού και παραγωγής γεωθερμικών ρευστών
6. Χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας
7. Τεχνικά προβλήματα κατά την αξιοποίηση της γεωθερμίας
8. Γεωθερμία και περιβάλλον
9. Οικονομικά-τεχνικά στοιχεία της γεωθερμίας
10. Η Αξιοποίηση της Γεωθερμικής Ενέργειας στην Ελλάδα

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	

Δραστηριότητα	**Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου**
Διαλέξεις	52
Ασκήσεις	10
Μελέτη	10
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	78
Σύνολο Μαθήματος	**150 ώρες**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [143567132]: Ενέργεια, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη, Πολυζάκης Απόστολος https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:143567132/0
2. Βιβλίο [112701036]: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Β' ΕΚΔΟΣΗ, ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ Γ., ΑΓΓΕΛΗΣ-ΔΗΜΑΚΗΣ Α., ΚΑΡΤΑΛΙΔΗΣ Α., ΤΣΙΛΙΓΚΙΡΙΔΗΣ Γ. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:112701036/0
3. Βιβλίο [32997829]: Ενέργεια, Μοσχάτος Ε. Ανδρέας https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:32997829/0
4. Βιβλίο [22770910]: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Τσούτσος Θ., Κανάκης Ι. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:22770910/0
5. Βιβλίο [112816044]: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Καραμάνης Δημήτριος https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:112816044/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας			
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3645	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Φωτοβολταϊκά συστήματα			
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Βασίλειος Νταφόπουλος			
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ			**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)			4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_157			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση : 1. Να κατανοούν τις βασικές αρχές λειτουργίας των φωτοβολταϊκών γεννητριών. 2. Να σχεδιάζουν και να μελετούν την εγκατάσταση και λειτουργία ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 3. Να εφαρμόζουν τεχνικές βελτιστοποίησης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος. 4. Να εφαρμόζουν τεχνικές ανάλυσης επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. 5. Να γνωρίζουν την κατάσταση στην Ελλάδα και διεθνώς καθώς και το ισχύος νομοθετικό πλαίσιο.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ηλιακό Σύστημα - Ηλιακή ενέργεια
2. Φωτοβολταϊκό φαινόμενο - Ισοδύναμο κύκλωμα φωτοβολταϊκού στοιχείου - Μοντελοποίηση
3. Χαρακτηριστική – Προσδιορισμός Maximum Power Point - Βαθμός απόδοσης
4. Φωτοβολταϊκή γεννήτρια
5. Επίδραση της θερμοκρασίας και των άλλων χαρακτηριστικών
6. Τεχνολογίες - Μετατροπείς DC/DC και DC/AC
7. Μελέτη Φωτοβολταϊκών συστημάτων
8. Βελτιστοποίηση συστημάτων – Συστήματα Tracking
9. Αυτόνομα συστήματα
10. Υβριδικά συστήματα
11. Οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση
12. Εφαρμογές
13. Φωτοβολταϊκά συστήματα στην Ελλάδα, νομοθετικό πλαίσιο, προοπτικές, τεχνολογικές εξελίξεις, μελλοντικές τάσεις

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td>Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr>
<tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td>Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [22768421]: Ηλιακή και Αιολική Ενέργεια, Μπιτζιώνης Βασίλειος Δ. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:22768421/0
2. Βιβλίο [86199736]: Φωτοβολταϊκά Συστήματα, Φραγκιαδάκης Ιωάννης Ε. https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:86199736/0
3. Βιβλίο [86055394]: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, 2η Έκδοση, Κιοσκερίδης Ιορδάνης https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:86055394/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΡΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3650	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Κτήρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Αλέξιος Λεκίδης		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_147		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών σε θέματα που άπτονται της ορθολογικής χρήσης ενέργειας στον κτηριακό τομέα, ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας των διαφόρων συστημάτων και η πρόταση παρεμβάσεων και νέων τεχνολογιών με σκοπό την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στην εξοικονόμηση ενέργειας.
2. Ενεργειακή σήμανση συσκευών.
3. Μέθοδοι υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης κτηρίων (μέθοδος βαθμοημερών, μέθοδος EN13790, μέθοδοι ωριαίου βήματος).
4. Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω επεμβάσεων στο κέλυφος.
5. Θερμομόνωση. Υπολογισμοί συντελεστών θερμοπερατότητας. Υλικά θερμομόνωσης. Τεχνικές θερμομόνωσης.
6. Κουφώματα, αερισμός, σκιασμός.
7. Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτηρίων (παθητικά ηλιακά συστήματα, φυσικός αερισμός, πράσινες στέγες)
8. Εξοικονόμηση ενέργειας στο κτήριο μέσω επεμβάσεων στις ΗΜ εγκαταστάσεις.
9. Θέρμανση. Εξοικονόμηση ενέργειας στο σύστημα παραγωγής θέρμανσης, στο σύστημα διανομής θέρμανσης και στις τερματικές μονάδες απόδοσης θέρμανσης.
10. Κλιματισμός. Αντλία θερμότητας Είδη κλιματιστικών συστημάτων. Συστήματα αποθήκευσης ψύξης. Μηχανικός αερισμός.
11. Ζεστό νερό χρήσης, ηλιακοί θερμοσίφωνες, συστήματα Combi.
12. Φωτισμός, αυτοματισμοί, συσκευές. Ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης ενέργειας (BEMS). Συσκευές.
13. Κτήρια με σχεδόν μηδενική καθαρή κατανάλωση ενέργειας (Net Zero Energy Buildings).
14. Εξοικονόμηση ενέργειας σε μεγάλα κτήρια και υποδομές.
15. Υπολογιστικό θέμα. Εξοικονόμηση ενέργειας σε υφιστάμενο κτήριο με τη μέθοδο EN13790.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td colspan="2">Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td colspan="2">Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td colspan="2"><table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr><tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td colspan="2">Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [2002]: ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΜΟΣ Α', ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΠΕΡΔΙΟΣ https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:2002/0

2. Βιβλίο [68372850]: Περιβαλλοντικός σχεδιασμός - Κτίρια μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, Κοσμόπουλος Πάνος, Περιβολάρης Άγγελος https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:68372850/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας			
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ3655	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	6ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνολογία συσσωρευτών			
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Αλέξιος Λεκίδης			
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ			**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις (Θεωρίας, ασκήσεις)			4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής περιοχής			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_148			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι να διδάξει τους σπουδαστές τα βασικά στοιχεία σχετικά με την τεχνολογία των μπαταριών. Στο μάθημα καλύπτονται τα κυριότερα είδη μπαταρίας, η αρχή λειτουργίας, η εξέλιξή τους και οι εφαρμογές. Επίσης καλύπτονται θέματα που αφορούν στη διαχείριση των μπαταριών μετά τη χρήση τους. Πιο συγκεκριμένα, με την ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος, κάθε σπουδαστής θα είναι σε θέση να: 1. Περιγράφει τα κυριότερα συστήματα μπαταριών και το ρόλο τους στο ενεργειακό σύστημα ως καταναλωτικά προϊόντα. 2. Γνωρίζει τα κυριότερα είδη μπαταριών με τις αντίστοιχες εφαρμογές τους. 3. Υπολογίζει τα ενεργειακά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των μπαταριών και να εκτελεί σχετικές μετρήσεις. 4. Αναλύει τις καμπύλες φόρτισης/εκφόρτισης για τους συνηθέστερους τύπους επαναφορτιζόμενων μπαταριών. 5. Ερμηνεύει έννοιες που περιγράφουν την απόδοση της μπαταρίας (SOC, SOH κ.λπ.). 6. Αξιολογεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας στο πλαίσιο διαφορετικών εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας. 7. Να μοντελοποιεί τις μπαταρίες με διαφορετικά μοντέλα προσομοίωσης. 8. Να σχεδιάζει συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση μπαταριών (διαστασιολόγηση συσσωρευτών, επιλογή τάσης λειτουργίας συστήματος, ac/dc δίκτυα, μετατροπείς, φορτιστές κ.α.). 9. Έχει εικόνα του κόστους των συσσωρευτών και της οικονομικής λειτουργίας των συστημάτων συσσωρευτών.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Αρχές λειτουργίας συσσωρευτών. Θεωρία λειτουργίας, κατασκευές ηλεκτροδίων, κυψελών και συστοιχιών, κυψέλη μπαταρίας, μονάδες και συστοιχίες μπαταριών.
2. Αναγνώριση βασικών ενεργειακών και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των συσσωρευτών. Χωρητικότητα συσσωρευτών, τάση, ρεύμα, SOC, SOH κ.ο.κ. Μετρήσεις σε συσσωρευτές. Βασικές χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, βάθος εκφόρτισης, κύκλοι φόρτισης/εκφόρτισης κλπ.
3. Είδη συσσωρευτών – βασικές τεχνολογίες – πλεονεκτήματα & μειονεκτήματα κάθε τύπου. Μπαταρίες ιόντων λιθίου: Li-polymer, Μπαταρίες στερεάς κατάστασης και μελλοντικές εξελίξεις, Μπαταρίες Li-S, Μπαταρίες Li-Air. Άλλα είδη μπαταριών: μπαταρίες λιθίου-νατρίου, μπαταρίες μαγνησίου, μπαταρίες αλουμινίου μπαταρίες πυριτίου. Μπαταρίες νικελίου υδριδίου μετάλλου: προηγμένες μπαταρίες Ni-MH στον τομέα μεταφορών, μελλοντικές προοπτικές μπαταριών Ni-MH. Μπαταρίες μολύβδου-οξέος: οριζόντιες μπαταρίες συσσωρευτών μολύβδου, κυλινδρικές μπαταρίες Pb-Acid έναντι συστήματος επίπεδης πλάκας, εφαρμογές. Μπαταρίες υψηλής θερμοκρασίας για εφαρμογές εφεδρείας: μπαταρίες Zebra, μπαταρίες χλωριούχου νατρίου, μπαταρίες Li-S. Μπαταρίες ροής: μπαταρίες βαναδίου και σιδήρου, εφαρμογές σε μεγάλη κλίμακα, μπαταρίες ημι-ρευστών Μπαταρίες Ni-υδρογόνου: αρχή λειτουργίας, εφαρμογές.
4. Εφαρμογές συσσωρευτών. Καταλληλότητα συσσωρευτών ανά εφαρμογή.
5. Μοντελοποίηση συσσωρευτών. Κυκλωματικά ισοδύναμα για την μελέτη των συμπεριφοράς των συσσωρευτών, μοντέλα προσομοίωσης.
6. Σχεδίαση συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές. Διαστασιολόγηση συσσωρευτών. Σχεδίαση συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές (επιλογή τάσης λειτουργίας συστήματος, ac/dc ηλεκτρικά δίκτυα, μετατροπείς ισχύος, φορτιστές συσσωρευτών).
7. Οικονομική λειτουργία συσσωρευτών. Βέλτιστος προγραμματισμός λειτουργείας συσσωρευτών.
8. Οικονομία και Αγορά. Κόστος συστημάτων συσσωρευτών. Παγκόσμια ζήτηση για συστήματα συσσωρευτών, διεθνείς αγορές.
9. Θεσμικό πλαίσιο εγκατάστασης και λειτουργίας συστημάτων συσσωρευτών.
10. Τεχνολογίες ανακύκλωσης μπαταριών.
11. Πτυχές ασφαλείας μπαταριών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</td><td>Χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης eClass του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr>
<tr><td>Ασκήσεις</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μελέτη</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>78</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td>Τελική γραπτή εξέταση: Επίλυση προβλημάτων, Ερωτήσεις σύντομής απάντησης</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [86199448]: Ηλεκτροχημικές Πηγές Ενέργειας, Bagotsky Vladimir, Skundin Alexander, Volfkovich Yury, Αργυρούσης Χρήστος, Καραντώνης Αντώνης (επιμέλεια) https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:86199448/0
2. Βιβλίο [91681639]: Lithium-Ion Batteries [electronic resource], Reiner Korthauer https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:91681639/0
3. Βιβλίο [91720518]: Metal-Air Batteries [electronic resource], Zhang https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:91720518/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.