ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4800	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Πτυχιακή εργασία		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	(Επιβλέπων/ουσα)		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Δ/Α	-	20

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Α/Α
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η Πτυχιακή Εργασία αποτελεί κορυφαία και απαιτητική φάση των προπτυχιακών σπουδών, καθώς καλεί τους φοιτητές και τις φοιτήτριες να αξιοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν κατά τη διάρκεια του κύκλου σπουδών τους. Στόχος της είναι η ανάπτυξη ικανότητας αυτόνομης μελέτης, η εξοικείωση με επιστημονικές μεθόδους, η σύνθεση θεωρητικών και πρακτικών στοιχείων, καθώς και η εμβάθυνση σε επιλεγμένα πεδία του επιστημονικού αντικειμένου του Τμήματος. Με την καθοδήγηση των επιβλεπόντων/ουσών καθηγητών/τριών δίνεται η ευκαιρία στους/στις φοιτητές/τριες να αποκτήσουν σημαντικές εμπειρίες από την ολοκληρωμένη μελέτη και διερεύνηση σε βάθος ενός διακριτού θέματος ειδίκευσης, σε ένα θέμα που άπτεται του γνωστικού αντικειμένου του ΠΠΣ.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της Πτυχιακής Εργασίας ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- Σε επίπεδο γνώσεων:

    1. Να αναγνωρίζει με σαφήνεια τα όρια ενός αυτοτελούς θέματος και να αναγνωρίζει με πληρότητα τις βασικές αλλά και δευτερεύουσες πτυχές του, εστιάζοντας στα ουσιαστικότερα σημεία για την πραγμάτευσή του εφαρμόζοντας συγκεκριμένη μεθοδολογία.
    2. Να περιγράφει και να τεκμηριώνει τις βασικές γνώσεις που σχετίζονται με το θέμα της εκπονούμενης εργασίας
    3. Να συνοψίζει την υπάρχουσα επιστημονική γνώση και τεχνογνωσία στο θέμα μέσω της παράθεσης ενημερωμένης βιβλιογραφίας.

- Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

    1. Να χρησιμοποιεί με κριτικό και συνθετικό πνεύμα τη διαθέσιμη βιβλιογραφία για μία συγκεκριμένη θεματική περιοχή

    2. Να σχεδιάζει ένα ερευνητικό πλάνο και να αναπτύσσει κατάλληλη μεθοδολογία προσέγγισης και διερεύνησης του και να οργανώνει σχέδιο υλοποίησής της

    3. Να συντάσσει και να επιμελείται ένα πλήρες επιστημονικό δοκίμιο

    4. Να κοινοποιεί με σαφήνεια και αποτελεσματικότητα τα συμπεράσματα της έρευνας, καθώς και τη γνώση και το σκεπτικό στο οποίο βασίζονται, πραγματοποιώντας επιτυχώς μία ολοκληρωμένη παρουσίαση ενώπιον της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, των μελών ΔΕΠ του τμήματος καθώς και άλλων προπτυχιακών/μεταπτυχιακών φοιτητών.

- Σε επίπεδο ικανοτήτων:

    1. Να συνδυάζει και να επιδεικνύει συστηματική γνώση και κριτική κατανόηση θεμάτων μεθοδολογίας έρευνας, επιλογής και αιτιολόγησης ερευνητικών ερωτημάτων, σύνταξη ερευνητικής πρότασης, υλοποίηση μίας πλήρους ερευνητικής διαδικασίας για να απαντάει ορθολογιστικά σε ερωτήματα του ευρύτερου διεπιστημονικού πλαισίου των συστημάτων ενέργειας.

    2. Να επιλέγει τις κατάλληλες τεχνικές / προσεγγίσεις και να τις προσαρμόζει στο θέμα που έχει επιλέξει χρησιμοποιώντας πρωτότυπη σκέψη.

    3. Να παράγει και να αναλύει δεδομένα μέσω της έρευνας του / της και να διατυπώνει συμπεράσματα δομώντας και συγγράφοντας ένα πλήρες ακαδημαϊκό κείμενο.

    4. Η Πτυχιακή Εργασία μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω έρευνα ή επαγγελματική ενασχόληση.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θέμα: Επιλέγεται σε συνεργασία με έναν ακαδημαϊκό επιβλέποντα και αφορά ένα εξειδικευμένο θέμα που σχετίζεται με το πρόγραμμα σπουδών.

Ερευνητική διαδικασία: Περιλαμβάνει συλλογή και ανάλυση δεδομένων, θεωρητική διερεύνηση, πειραματική εργασία ή συνδυασμό αυτών.

Δομή: *(Ενδεικτικά)* Εισαγωγή, Θεωρητικό πλαίσιο, Ανάλυση βιβλιογραφίας και θεωρητική προσέγγιση, Μεθοδολογία, Αποτελέσματα, Συμπεράσματα και προτάσεις.

(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 πλατφόρμας e-class καθώς και της MS-Teams για την ανάρτηση βιβλιογραφίας, δεδομένων και πρόχειρων κειμένων.</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Εκπόνηση εργασίας (ανάλυση, σχεδίαση, προγραμματισμός, προσομοίωση, αξιολόγηση)</td><td>350</td></tr>
<tr><td>Συγγραφή, παρουσίαση</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>500 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</td><td>Τελική παρουσίαση με βάση:
Πρωτοτυπία του θέματος
Βαθμός δυσκολίας του θέματος
Ύπαρξη εμπειρικού τμήματος και γενικά τεκμηρίωση των προτάσεων
Αξιοποίηση υφιστάμενων γνώσεων και βιβλιογραφίας
Σύνδεση των συμπερασμάτων με θεωρητικά ζητήματα και με σημαντικά προβλήματα της ελληνικής και διεθνούς πραγματικότητας
Σαφήνεια στόχων, μεθοδολογίας και συμπερασμάτων
Εσωτερική συγκρότηση και συνοχή της Πτυχιακής Εργασίας
Παρουσίαση και υποστήριξη</td></tr>
</table>

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτείνεται από τον/την επιβλέποντα/ουσα κατά περίπτωση.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4810	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ηλεκτρική κίνηση		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Μάριος Μοσχάκης		
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_172		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση: 1. Να κατανοούν και να αναλύουν όλα τα συστήματα οδήγησης και ελέγχου των ηλεκτρικών κινητήρων κάθε τύπου. 2. Να εφαρμόζουν τεχνικές ελέγχου και οδήγησης κινητήρων σε ηλεκτρικά αυτοκίνητα και μέσα μαζικής μεταφοράς. 3. Να κατανοούν τα βασικά μέρη του συστήματος των ηλεκτρικών οχημάτων. 4. Να γνωρίζουν τις σύγχρονες εξελίξεις στα ηλεκτρικά οχήματα.
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. Συστήματα ηλεκτρικής κίνησης: Βασικά μέρη ηλεκτρικών μηχανών, επιλογή του κατάλληλου συστήματος οδήγησης, μετάδοση κίνησης, μετασχηματισμός των μηχανικών παραμέτρων, χαρακτηριστικές ροπής-στροφών, θερμικά χαρακτηριστικά κινητήρων. Ασκήσεις-Προβλήματα.
2. Συστήματα ηλεκτρικής κίνησης: Προφίλ κίνησης, χαρακτηριστικές ροπής-στροφών φορτίων, φορτία σταθερής ισχύος, δυναμική ευστάθεια, τροχαλίες τριβής, μεταφορικές ταινίες, ανυψωτικά μηχανήματα. Ασκήσεις-Προβλήματα.
3. Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ.: Κλασικοί εκκινητές και ρυθμιστές στροφών, έλεγχος κινητήρων με κλειστό βρόχο, ανορθωτικές διατάξεις ελέγχου κινητήρων Σ.Ρ., απλή ανόρθωση με RL φορτίο, μη ελεγχόμενη ανόρθωση μισού κύματος, ελεγχόμενη ανόρθωση μισού κύματος, πλήρως ελεγχόμενη μονοφασική γέφυρα, συμμετρική μονοφασική ημιελεγχόμενη γέφυρα, πλήρως ελεγχόμενη τριφασική γέφυρα, τριφασική ημιελεγχόμενη γέφυρα. Ασκήσεις-Προβλήματα.
4. Έλεγχος κινητήρων Σ.Ρ : Διπλομετατροπέας, μετατροπέας Σ.Ρ./Σ.Ρ. (ψαλιδιστής-chopper), μέση και ενεργός τιμή του ρεύματος-ισχύς, ταξινόμηση μετατροπέων σε κλάσεις (B, C, D,E). Ασκήσεις-Προβλήματα.
5. Έλεγχος ασύγχρονων κινητήρων: Μετατροπείς συχνότητας, έλεγχος με αντιστροφείς πηγής τάσης, σύστημα ελέγχου ανοικτού και κλειστού βρόχου, έλεγχος της ροής διακένου (E/f=σταθ.), έλεγχος κλειστού βρόχου με αντιστροφέα πηγής ρεύματος. Ασκήσεις-Προβλήματα.
6. Έλεγχος ασύγχρονων κινητήρων: Έλεγχος με PWM αντιστροφέα ελεγχόμενου ρεύματος, με παρεμβολή αντίστασης, με ανάκτηση της ολισθαίνουσας ισχύος, με μεταβολή της τάσης τροφοδοσίας, διανυσματικός έλεγχος (vector control), μέθοδος του προσανατολισμένου πεδίου, άμεσος έλεγχος με χρήση του μοντέλου ροής. Ασκήσεις-Προβλήματα.
7. α) Σύγχρονοι κινητήρες: με ή χωρίς μόνιμους μαγνήτες, σύγκριση, έλεγχος ταχύτητας, χαρακτηριστικές. β) Βηματικοί κινητήρες: τύποι, χαρακτηριστικές, κυκλώματα οδήγησης, εφαρμογές. Ασκήσεις-Προβλήματα.
8. Ηλεκτρικά αυτοκίνητα: Εξελίξεις και προοπτικές, η κατάσταση στην Ελλάδα, την Ευρώπη και παγκοσμίως.
9. Ηλεκτρικά αυτοκίνητα: Αποθήκευση ενέργειας, μέθοδοι φόρτισης, είδη ηλεκτρικών κινητήρων που χρησιμοποιούνται, κινητήρες συνεχούς ρεύματος για ηλεκτρικά αυτοκίνητα, εταιρίες και μοντέλα με κινητήρα συνεχούς ρεύματος.
10. Ηλεκτρικά αυτοκίνητα: Κινητήρες Ε.Ρ. (σύγχρονοι τριφασικοί και σύγχρονοι χωρίς ψήκτρεςbrushless), ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες κλωβού (βραχυκυκλωμένου δρομέα), κινητήρες με συλλέκτη (μονοφασικοί και τριφασικοί κινητήρες σειράς) , κινητήρες με μόνιμους μαγνήτες, συγκρίσεις, εταιρίες και μοντέλα με αντίστοιχο κινητήρα.
11. Ηλεκτροπρόωση πλοίων και, γενικότερα, των πλωτών μέσων μεταφοράς.
12. Ηλεκτρικά τρένα-σιδηρόδρομοι.
13. Ηλεκτρικό λεωφορείο, τρόλεϊ και τραμ.

(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 [50656019]: Ηλεκτρική Κίνηση, 4η Έκδοση, Μαλατέστας Παντελής
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:50656019/0
2. Βιβλίο [122080702]: Ηλεκτρικές Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Κίνησης και Υποσταθμοί Μέσης Τάσης, Τουλόγλου Στέφανος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122080702/0
3. Βιβλίο [143567098]: Μηχανές Εσωτερικής Καύσης, Ηλεκτρικά, Υβριδικά, Υδρογονοκίνητα Οχήματα και Τεχνολογία Οχημάτων, Πολυζάκης απόστολος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:143567098/0
4. Βιβλίο [112697644]: ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ,ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΚΑΙ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ, Ehsani,Gao,Longo,Ebrahimi
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:112697644/0
5. Βιβλίο [59414394]: Ηλεκτρικές μηχανές ac-dc, 5η Έκδοση, Chapman Stephen J., Θεοδουλίδης Θεόδωρος (επιμέλεια)
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:59414394/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4815	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας		
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_191		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση: 1. Να κατανοούν τους βασικούς τύπους και τα είδη γραμμών διανομής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. 2. Να αναλύουν τη λειτουργία των γραμμών μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στη μόνιμη και μεταβατική κατάσταση λειτουργίας. 3. Να γνωρίζουν τις βασικές αρχές και μεθόδους ρύθμισης της τάσης σε δίκτυα διανομής. 4. Να κατανοούν τη λειτουργία των συστημάτων προστασίας των δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. 5. Να γνωρίζουν τις σύγχρονες εξελίξεις στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής 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 • Ομαδική εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Συστήματα ηλεκτρικής κίνησης: Βασικά μέρη ηλεκτρικών μηχανών, επιλογή του Εισαγωγή στα συστήματα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, το σύστημα ηλεκτρικών δικτύων της Ελλάδας, Διαχειριστής Συστήματος, σχεδιασμός συστήματος μεταφοράς και διανομής.
2. Ηλεκτρικές παράμετροι και μοντέλα Γραμμών Μεταφοράς: Εναέρια, υπόγεια, υποθαλάσσια καλώδια-αγωγοί, αντιμετάθεση αγωγών σε ασύμμετρη τριφασική γραμμή. Μοντελοποίηση γραμμών μεταφοράς. Γραμμές μικρού-μεσαίου-μεγάλου μήκους, μοντέλα Π και Τ, μέγιστη μεταφορά ισχύος, Ασκήσεις-Προβλήματα.
3. Το ανά μονάδα σύστημα: επιλογή βασικών μεγεθών, φορτία σε συνδεσμολογία τριγώνου, μονοφασικός ή τριφασικός μετασχηματιστής, αλλαγή βάσης. Ασκήσεις-Προβλήματα.
4. Ανάλυση Συστημάτων Διανομής: Εναέρια, υπόγεια, υποθαλάσσια καλώδια-αγωγοί, υπολογισμός τάσης κόμβων, υπολογισμός πτώσης τάσης, απώλειες δικτύων διανομής.
5. Ρύθμιση τάσης στα Συστήματα Διανομής: Όρια τάσης, μέσα ρύθμισης της τάσης, ρυθμιστές τάσης υπό φορτίο, ρύθμιση τάσης με λήψεις Μ/Σ ΜΤ/ΧΤ, ρύθμιση με πυκνωτές.
6. Προστασία συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.
7. Σύγχρονα και ευφυή δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας: Βελτίωση της Λειτουργίας του Συστήματος Μεταφοράς, Προκλήσεις και λύσεις, Ευέλικτα Συστήματα (FACTS), Ανάπτυξη του Συστήματος Μεταφοράς.
8. Σύγχρονα και ευφυή δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας: Επιπτώσεις της Διανεμημένης Παραγωγής και των Ηλεκτρικών Οχημάτων. Βελτίωση της Λειτουργίας του Συστήματος Διανομής. Διαχείριση της Ζήτησης. Ρύθμιση της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας. Βελτίωση της παρεχόμενης ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας.
9. Ενσωμάτωση των Μονάδων ΑΠΕ. Ποιότητα ηλεκτρικής ισχύος. Όρια διακυμάνσεων και διαταραχών, υπολογισμός χωρητικότητας δικτύου, κώδικας δικτύου διανομής.

(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 [112693917]: Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας, 2η Βελτιωμένη Έκδοση, Οικονόμου Λ., Καρβουνιάρη Δ., Μαλάμου Α.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:112693917/0

2. Βιβλίο [133025603]: Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας, 3η Έκδοση, Μαλατέστας Παντελής
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:133025603/0

3. Βιβλίο [11294]: Συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, Τόμος Α, Λαμπρίδης Δημήτρης, Ντοκόπουλος Πέτρος, Παπαγιάννης Γρηγόρης
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:11294/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4820	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Πυρηνική ενέργεια		
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	Δεν προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_175		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση: 1. Να κατανοούν στοιχεία της πυρηνικής φυσικής. 2. Να γνωρίζουν τους βασικούς τύπους πυρηνικών αντιδραστήρων και τις αρχές λειτουργίας αυτών. 3. Να γνωρίζουν τις βασικές τεχνικές ακτινοπροστασίας αλλά και τεχνικές διαχείρισης ραδιενεργών καταλοίπων.
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 στην πυρηνική τεχνολογία, συμβατικές και πυρηνικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, περιβάλλον-υγεία-ασφάλεια, άλλες εφαρμογές της πυρηνικής τεχνολογίας.
2. Στοιχεία πυρηνικής φυσικής: Άτομο και πυρήνας. Ραδιενέργεια. Έλλειμα μάζας – ενέργεια σύνδεσης. Πυρηνικές αντιδράσεις. Τα προϊόντα της σχάσης.
3. Στοιχεία πυρηνικής φυσικής: Διατομές αντιδράσεων. Επιβράδυνση νετρονίων. Συνέπειες της θερμικής κίνησης των πυρήνων – Φαινόμενο Doppler. Αλληλεπιδράσεις ύλης και ακτινοβολιών.
4. Στοιχεία πυρηνικής φυσικής: Ανίχνευση και μέτρηση ακτινοβολιών. Φάσματα ραδιενεργών διασπάσεων με α , β και γ ακτινοβολίες. Εφαρμογές.
5. Πυρηνικοί αντιδραστήρες σχάσης: Κρισιμότητα. Πυρηνικά καύσιμα – Αναπαραγωγή. Συγκρότηση πυρηνικού αντιδραστήρα.
6. Πυρηνικοί αντιδραστήρες σύντηξης
7. Τύποι αντιδραστήρων ισχύος: ελαφρού και βαρέου ύδατος, γραφίτη-ύδατος, αεριόψυκτοι με επιβραδυντή γραφίτη και με επιβραδυντή υψηλής θερμοκρασίας, αναπαραγωγικοί ταχέων νετρονίων.
8. Θεωρία διάχυσης νετρονίων: Ρεύματα νετρονίων. Νόμος του Fick. Εξίσωση διάχυσης μονοενεργειακών νετρονίων. Μήκος διάχυσης. Μήκος επιβράδυνσης. Μοντέλο ενεργειακών ομάδων νετρονίων.
9. Κρισιμότητα: Μοντέλο μιας ομάδας νετρονίων. Ανακλαστής. Συνθήκη κρισιμότητας μοντέλου δύο ομάδων νετρονίων. Υπολογισμοί κρισιμότητας με μοντέλο πολλαπλών ομάδων νετρονίων.
10. Δυναμική των αντιδραστήρων: Χαρακτηριστικές παράμετροι. Μοντέλο σημειακού αντιδραστήρα. Μεταβολή αντιδραστικότητας κατά βήμα. Προσέγγιση άπειρου χρόνου καθυστέρησης. Προσέγγιση ακαριαίου άλματος. Φυσικοί μηχανισμοί ανάδρασης. Μεταβατικό φαινόμενο με ανάδραση θερμοκρασίας.
11. Δυναμική των αντιδραστήρων: Συναρτήσεις μεταφοράς – Απόκριση συχνότητας. Δηλητήρια προϊόντα της σχάσης. Εξάντληση καυσίμου. Μέθοδοι ελέγχου της αντιδραστικότητας. Δυναμικά χαρακτηριστικά αντιδραστήρων ισχύος.
12. Ακτινοπροστασία: Ραδιενέργεια περιβάλλοντος. Βιολογικές επιπτώσεις. Όρια δόσεων. Το πρόβλημα της θωράκισης. Διαχείριση των ραδιενεργών καταλοίπων
13. Ατυχήματα σε πυρηνικές εγκαταστάσεις

(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 [143567093]: Πυρηνική Ενέργεια και Τεχνολογικές Εφαρμογές, Πολυζάκης απόστολος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:143567093/0
2. Βιβλίο [86054169]: Εισαγωγή στην Πυρηνική Τεχνολογία, 4η Έκδοση, Lamarsh John R., Baratta Anthony J., Πετρόπουλος Νικόλαος (επιμέλεια)
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:86054169/0
3. Βιβλίο [33133237]: Πυρηνική Ενέργεια και Ορυκτά Καύσιμα, Σαββίδης Ηλίας
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:33133237/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ Η/Υ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4825	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μελέτη και σχεδιασμός ενεργειακών συστημάτων με Η/Υ		
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_189		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση των αρχών μοντελοποίησης Θερμικών συστημάτων, προσομοίωσης και βελτιστοποίησης του σχεδιασμού τους. Με τη βοήθεια γνώσεων που αποκτήθηκαν σε προηγούμενα μαθήματα, οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να ολοκληρώσουν τις γνώσεις πάνω σε πρακτικές εφαρμογές μηχανικού.

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. Λειτουργικός, βέλτιστος και σχεδόν βέλτιστος σχεδιασμός. Τρόποι Σχεδιασμού Ενεργειακών Συστημάτων. Σχεδιασμός Ενεργειακού Συστήματος με τη Χρήση Η/Υ.
2. Βασικές έννοιες και ορισμοί Θερμοδυναμικής. Αρχές του όγκου ελέγχου. Αντιδρώντα μίγματα και καύση. Θερμοδυναμικό μοντέλο συστήματος συμπαραγωγής. Μοντελοποίηση και σχεδίαση συστημάτων σωληνώσεων.
3. Εξέργεια, Φυσική εξέργεια, Ισοζύγιο εξέργειας, Χημική εξέργεια. Οδηγίες για τον υπολογισμό και τη βελτίωση θερμοδυναμικών αποδόσεων.
4. Εκτίμηση του απαιτούμενου κεφαλαίου επένδυσης. Αρχές οικονομικής αξιολόγησης. Ισοδύναμα κόστη και κόστος κύριου προϊόντος.
5. Θεμελιώδεις αρχές της θερμοοικονομίας. Θερμοοικονομικές μεταβλητές για την αξιολόγηση στοιχείων συστήματος. Θερμοοικονομική αξιολόγηση.
6. Βέλτιστο κόστος εξεργειακού συντελεστή απόδοσης ενός απομονωμένου στοιχείου συστήματος.
7. Μέγιστη ανάκτηση ενέργειας. Αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές βελτιστοποίησης.
8. Βελτιστοποίηση σχεδίασης συστήματος συμπαραγωγής. Θερμοοικονομική βελτιστοποίηση σύνθετων συστημάτων.
9. Χρήση υπολογιστών για την λύση των εξισώσεων βελτιστοποίησης με έμφαση σε υπολογιστικά πακέτα (π.χ. πακέτο LINGO) και μαθηματικές βιβλιοθήκες ρουτινών.

(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 [59380161]: Μεθοδολογία για την Εκπόνηση Ενεργειακών Μελετών, Βασιλάτος Γεράσιμος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:59380161/0
2. Βιβλίο [50662962]: Ενεργειακός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων, Παπαδόπουλος Μιχάλης, Αξαρλή Κλειώ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:50662962/0
3. Βιβλίο [2070]: ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ FINE, Δ. ΚΑΤΣΑΡΕΛΗΣ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:2070/0
4. Βιβλίο [320304]: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CAD, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΔΕΔΟΥΣΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΙΑΝΝΑΤΣΗΣ, ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΑΝΕΛΛΙΔΗΣ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:320304/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4830	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ναnοτεχνολογία		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Αγγελική Μπρούζγου		
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_174		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές έννοιες της νανοτεχνολογίας,, τις χρήσεις των νανοσωματιδίων σε ένα πλήθος εφαρμογών, τις τεχνικές ανάλυσής παρασκευής και τις μεθόδους ανάλυσης. Οι φοιτητές που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα θα έχουν αποκτήσει καλή κατανόηση και γνώσεις των κύριων ιδεών, ιδιοτήτων, και εργαλείων ανάλυσης στην περιοχή της νανοτεχνολογίας. Για παράδειγμα, θα είναι σε θέση να: 1. Εμπεδώσουν τα έννοιες της νανοτεχνολογίας και τη γενιές αρχές τις νανοεπιστήμης σε επίπεδο φυσικών και χημικών διεργασιών. 2. Να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τα είδη των νανοδομών και νανοδιατάξεων που χρησιμοποιούνται στις επιστημονικές εφαρμογές. 3. Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τις σύγχρονες τεχνικές χαρακτηρισμού και μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων διαφόρων τύπων νανοϋλικών.
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. Το μάθημα καλύπτει τα τυπικά εισαγωγικά θέματα στις βασικές θεωρητικές έννοιες στις Νανοεπιστήμες και τη Νανοτεχνολογία και τα βασικά εργαλεία για την ανάλυσή τους. Πιο λεπτομερώς, το μάθημα καλύπτει τα παρακάτω:
2. Νανοτεχνολογία, Νανοϋλικά κα διαστατικά μεγέθη, Η σημασία της μείωσης των διαστάσεων, και η σχέση τους με τις ιδιότητες του, Παραδείγματα φαινομένων διαστατικής εξάρτησης.
3. Η "top down" προσέγγιση στην παρασκευή νανοϋλικών, Παραδείγματα, Η "bottom up' προσέγγιση στην παρασκευή νανουλικών, Παραδείγματα.
4. Νανοτεχνολογία και εφαρμογές: Ενεργειακές εφαρμογές, Βιοϊατρικές εφαρμογές, Εφαρμογές στη μηχανική συμπεριφορά, Οπτικές εφαρμογές, μικροηλεκτρονικές εφαρμογές και διατάξεις.
5. Θερμοχημικές διαδικασίες σύνθεσης: Σύνθεση Sol-Gel, σύνθεση μικρογαλακτωματοποίησης, Μέθοδοι υγροθερμικής-σολβοθερμικής σύνθεσης, Σύνθεση με χρήση μικροκυμάτων, Σύνθεση με χρήση υπερήχων. Σύνθεση κβαντικών τελειών.
6. Παρασκευή νανοϋλικων με χρήση φυσικών διεργασιών: Τεχνική τόξου πλάσματος, Αφαίρεση με Laser, Πυρόλυση με Laser, Χημική εναπόθεση ατμών (CVD), Χημική εναπόθεση ατμών (CVD) υποβοηθούμενη με καταλύτες (CCVD).
7. Τεχνικές χαρακτηρισμού νανοδομημένων υλικών: X-ray diffraction (XRD), SEM, EDAX, TEM, Στοιχειομετρική Χαρτογράφηση, FTIR, UV-Visible spectrophotometer, Φασματοσκοπία Laser Raman, Νανοδιείσδυση – Νανομηχανικός Χαρακτηρισμός.
8. Τεχνικές χαρακτηρισμού νανοδομημένων υλικών: Διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC), Διαφορική θερμική ανάλυση (DTA), Thermo gravimetric Analysis (TGA), Φωτοηλεκτρονιακή Φασματοσκοπία X-ray (XPS), Ηλεκτροχημικός Χαρακτηρισμός.
9. Φυσικές Ιδιότητες Νανοδομημένων υλικών: Επίδραση μεγέθους στα νανουλικά: Μεγεθος, σχήμα, πυκνότητα, σημείο τήξης, ικανότητα διαβροχής και ειδική επιφάνεια. Διάχυση: Νόμοι Διάχυσης, Μηχανισμοί Διάχυσης.
10. Μηχανική συμπεριφορά: Σχέση τάσης-παραμόρφωσης, αντοχή σε εφελκυσμό, μικροσκληρότητα, αντίσταση σε διαβροχή και αντίσταση σε διάβρωση, Θερμικές ιδιότητες νανοδομημένων υλικών: Θερμική αγωγιμότητα και συντελεστής θερμικής διαστολής.
11. Ηλεκτρική αγωγιμότητα. Το φαινόμενο Hall και οι εφαρμογές του. Διηλεκτρικές ιδιότητες: Η σημασία της διηλεκτρικής σταθεράς – Πιεζοηλεκτρικά και φερρο-ηλεκτρικά υλικά. Συμπεριφορά και εφαρμογές.
12. Μαγνητικές ιδιότητες, Μαγνητική υστέρηση – παραμαγνητισμός – Οπτικές ιδιότητες: Φωτοαγωγιμότητα, Ηλεκτροφωταύγεια, Φωτοφωταύγεια, διάγραμμα Jablonski, Φθορισμός και φωσφορισμός, Οπτικές ιδιότητες νανοδομών.
13. Νανοτεχνολογία – Περιβαλλοντικές επιδράσεις Περιβαλλοντικοί ρύποι σε αέρα νερό, έδαφος, επικίνδυνα και τοξικά απόβλητα, εφαρμογές της νανοτεχνολογίας στην αποκατάσταση μολυνσης – Η πρόκληση της επαγγελματικής υγείας και υγιεινής, τοξικότητα νανοσωματιδίων, επίδραση εισπνεόμενων νανοσωματιδίων, έκθεση σε δερματική επαφή, η επίδραση των CNT's στο αναπνευστικό σύστημα, επικινδυνότητα έκθεσης σε νανοσωματίδια, έλεγχος και παρακολούθηση νανοσωματιδίων σε χώρους εργασίας, συστήματα ανίχνευσης νανοσωματιδίων-αισθητήρες.

(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 [77114123]: Νανοδομές - Νανοϋλικά, Κωνσταντίνος Α. Χαριτίδης
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:77114123/0
2. Βιβλίο [50658465]: Νανοτεχνολογία και προηγμένα πολυμερικά υλικά, Παπασπυρίδης Κ .Παυλίδου Σ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:50658465/0
3. Βιβλίο [12867114]: Εισαγωγή στη Νανοβιοφυσική και Οπτική Απεικόνιση, Γιόβα Δίδω
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:12867114/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4835	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προχωρημένα θέματα τεχνολογίας αισθητήρων		
ΔΙΔΑΣΚΩΝ	Θεοδόσιος Θεοδοσίου		
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_158		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση: 1. Να κατανοούν βασικές αρχές λειτουργίας των αισθητήρων. 2. Να γνωρίζουν τις βασικές αλλά και πιο ειδικές εφαρμογές των αισθητήρων στα ενεργειακά και άλλα συστήματα όπως τα συστήματα ελέγχου, ανίχνευση, μέτρηση κλπ. 3. Να επιλέγουν τον καταλληλότερο τύπο αισθητήρα ανάλογα με την εφαρμογή. 4. Να γνωρίζουν τις σύγχρονες εξελίξεις στο γνωστικό αντικείμενο των αισθητήρων.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή, έλεγχος διεργασιών, χαρακτηριστικά οργάνων μέτρησης και αισθητήρων, ισοδύναμα κυκλώματα.
2. Αρχές λειτουργίας και ταξινόμηση των αισθητήρων, βαθμονόμηση, αξιοπιστία.
3. Εφαρμογές των αισθητήρων σε ενεργειακά συστήματα και άλλες επιστήμες (περιβάλλον, βιοιατρική κλπ).
4. Αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης.
5. Αισθητήρες φωτός και ηλιακής ακτινοβολίας.
6. Χημικοί και ηλεκτροχημικοί αισθητήρες: ανίχνευση μορίων, ιόντων σε υγρό, υγρασίας, οξειδοαναγωγής, αισθητήρες για ιατρικές και βιολογικές εφαρμογές κλπ.
7. Αισθητήρες σε περιβαλλοντικές μετρήσεις: συγκέντρωσης CO2 και άλλων αερίων, ραδιενέργειας και άλλων ακτινοβολιών, μόλυνσης αέρα και νερού, ιονισμού.
8. Αισθητήρες ροής και στάθμης.
9. Αισθητήρες θέσης, μετατόπισης, γωνίας, εγγύτητας.
10. Αισθητήρες ταχύτητας, επιτάχυνσης.
11. Αισθητήρες δύναμης, ροπής, αφής, παραμόρφωσης.
12. Αισθητήρες μέτρησης ακουστικών μεγεθών: ένταση, στάθμη θορύβου, ισχύς.
13. Έξυπνοι αισθητήρες, μικροαισθητήρες, διατάξεις αισθητήρων, αισθητήρες για δορυφορική τηλεπισκόπηση.

(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 [122083294]: Τεχνολογία μετρήσεων και αισθητήρων, Λουτρίδης Σπυρίδων Ι.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122083294/0
2. Βιβλίο [18548802]: Μικροαισθητήρες, Gardner Julian W.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:18548802/0
3. Βιβλίο [77106782]: Αισθητήρες Μέτρησης και Ελέγχου, 3η Εκδοση, Καλοβρέκτης Κωνσταντίνος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:77106782/0
4. Βιβλίο [102070452]: ARDUINO: ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ Σ. ΜΠΟΥΡΑΣ, ΓΙΑΝΝΗΣ Θ. ΚΑΠΠΟΣ
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:102070452/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογίας			
ΤΜΗΜΑ	Συστημάτων Ενέργειας			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΣΕ4840	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργειακά συστήματα στη γεωργία			
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	Προσφέρεται σε φοιτητές ERASMUS+			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/ENERGY_U_178			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση με το ισοζύγιο ενέργειας σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις, η εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας και η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών.
Γενικές Ικανότητες
• Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική Εργασία • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Το αποτύπωμα άνθρακα στη γεωργία.
2. Ενεργειακές ανάγκες γεωργικής παραγωγής.
3. Ενεργειακό ισοζύγιο γεωργικής παραγωγής.
4. Επεξεργασία οργανικών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας (τεχνολογίες & συστήματα αερόβιων & αναερόβιων ζυμώσεων).
5. Συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας από βιομάζα.
6. Ενεργειακά θερμοκήπια (συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, εντοπισμένη θέρμανση ριζόσφαιρας και θέρμανση πλησίον της κόμης, ρύθμιση θερμοκρασίας βάσει αλγορίθμου θερμοωρών, κ.ά.).
7. Ενεργητικά & παθητικά συστήματα θέρμανσης θερμοκηπίων (καυστήρες βιομάζας, ηλιοθερμικά συστήματα, αντλίες θερμότητας, κ.ά.).
8. Ενεργειακά συστήματα κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων (συστήματα ανάκτησης βιολογικής θερμότητας ζωών, κ.ά.).
9. Συστήματα γεωθερμικής ενέργειας για γεωργικές εφαρμογές.
10. Αυτόνομα Φ/Β αντλητικά συγκροτήματα.
11. Ξήρανση αγροτικών προϊόντων με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
12. Συστήματα μέτρησης κατανάλωσης καυσίμου. Χρήση βιοκαυσίμων, βιοαερίου, συνθετικού αερίου & φυσικού αερίου για την κίνηση των αυτοκινούμενων γεωργικών μηχανημάτων.

(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 [41960118]: Εφαρμοσμένη Γεωργική Υδραυλική, Παπαμιχαήλ Δημήτρης, Μπαμπατζιμόπουλος Χρήστος
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:41960118/0
2. Βιβλίο [22770910]: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Τσούτσος Θ., Κανάκης Ι.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:22770910/0
3. Βιβλίο [122083604]: Υδρολογία, Κωτσόπουλος Σπύρος Ι.
   https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:122083604/0

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Μη διαθέσιμη πληροφορία.