

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2605003	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2		
<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>	Ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	www.powerelectronics.teipir.gr/		

1. 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

Το μάθημα των Ηλεκτρονικών Ισχύος στοχεύει να δώσει στους φοιτητές τις απαραίτητες γνώσεις πάνω στον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων ηλεκτρονικά ελεγχόμενων διακοπτικών στοιχείων (τρανζίστορ, MOSFETs, θυρίστορ, GTOs, IGBTs, MCTs, Triacs) και των κύριων τεχνικών μετατροπής της ηλεκτρικής ισχύος από μια μορφή σε άλλη συνθέτοντας τύπους κατάλληλων συσκευών, καλουμένων αυτών μετατροπών, όπως: Μετατροπείς συνεχούς τάσης (DC-DC Converters), Αντιστροφείς (DC-AC Inverters), Ανορθωτές (AC-DC Rectifiers), Μετατροπείς εναλλασσόμενης τάσης (Cycloconverters).

Το μάθημα καλύπτει θεωρητικά και πρακτικά θέματα τα οποία σχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο οι διάφοροι μετατροπείς ισχύος κατασκευάζονται και διασυνδέονται μεταξύ τους προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις εκάστοτε ανάγκες. Γίνεται εκτενής αναφορά και εξοικείωση με όλα τα είδη μετατροπών, στη λειτουργία τους, στις ιδιαιτερότητές τους και στις κατασκευαστικές τους αρχές. Οι φοιτητές, παρακολουθώντας τις διαλέξεις και κάνοντας παράλληλα το εργαστήριο, είναι σε θέση να κατανοήσουν τα πλεονεκτήματα που έχει να προσφέρει το μάθημα αυτό.

Η κατανόηση του μαθήματος σε βάθος απαιτεί την καλή γνώση και άλλων αντικειμένων, όπως ηλεκτρονικά, διαχείριση ενέργειας, ΣΑΕ, τεχνολογία υλικών, μαθηματικά, μετρήσεις,

υπολογιστικά προγράμματα, κλπ και οπωσδήποτε καλή προετοιμασία από τους φοιτητές.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια αναμένεται να είναι σε θέση να:

- Κατανοεί και εξηγεί με διαγράμματα και κυκλώματα τον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων ελεγχόμενων ημιαγωγών στοιχείων και τη χρήση τους ως διακόπτες στα διάφορα κυκλώματα ισχύος.
- Αναγνωρίζει και κατηγοριοποιεί τους διάφορους μετατροπείς ισχύος και τη λειτουργία τους μέσα σε παραγωγικές βιομηχανικές μονάδες και αλλού.
- Αντιλαμβάνεται και εξηγεί τον τρόπο ελέγχου και πυροδότησης αυτών, με σκοπό τον έλεγχο της παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος προς το φορτίο.
- Αναλύει και υπολογίζει τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας ενός μετατροπέα που τροφοδοτεί ένα φορτίο (R, R-L, κινητήρα, κλπ).
- Εργάζεται μόνος/η του/της ή να συνεργαστεί με συμφοιτητές ή με μηχανικούς και εκπονεί μελέτη, εγκατάσταση και συντήρηση συστημάτων που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά ισχύος (βιομηχανία, συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, κλπ).
- Προβαίνει σε βήματα επέμβασης για διόρθωση, συντήρηση ή βελτιστοποίηση της λειτουργίας αυτών, σε συνεργασία με τις προμηθεύτριες εταιρείες του εξοπλισμού.

Λέξεις κλειδιά: Ελεγχόμενοι διακόπτες, μετατροπείς ισχύος, ηλεκτρονικά ισχύος, thyristor, MOSFET, GTO, IGBT, inverter, converter, dc-dc, dc-ac, ac-ac, ac-dc, ρύθμιση ισχύος, αρμονικές.

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

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα δομείται σε θεματικές ενότητες και συγκεκριμένα στις εξής:

1. Εισαγωγή - Είδη και χαρακτηριστικά ελεγχόμενων διακοπών και διόδων ισχύος.
2. Ανάλυση απλών κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος με διόδους και θυρίστορς, υπό διάφορα φορτία (R, R-L, κινητήρα, κλπ).
3. Ανόρθωση ac-dc (Rectifiers):
 - Μονοφασική ημιανόρθωση (ac-dc) με διόδους και θυρίστορς
 - Μονοφασική πλήρης ανόρθωση (ac-dc) με διόδους και θυρίστορς

- Τριφασική πλήρης ανόρθωση (ac-dc) με διόδους και θυρίστορς
4. Μετατροπείς εναλλασσόμενης τάσης (Cycloconverters) ac-ac
 5. Μετατροπέας dc-dc (Converters)
 - Τρόπος λειτουργίας
 - Μετατροπείς Υποβιβασμού (step-down converters / choppers)
 - Ανύψωσης (step-up converters)
 6. Μετατροπέας dc-ac (Inverters)
 - Τρόπος λειτουργίας
 - Έλεγχος τάσεως εξόδου με την τεχνική PWM
 - Προηγμένες τεχνικές μείωσης αρμονικών με SPWM, Patel&Hoft, κλπ
 7. Εφαρμογές ηλεκτρονικών ισχύος στη Βιομηχανία, σε συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, σε συστήματα ηλεκτρικής κίνησης.

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Στην τάξη, πρόσωπο με πρόσωπο. Το είδος του μαθήματος, η έκταση των θεμάτων που αυτό καλύπτει και η πληθώρα των διαφόρων θεματικών αντικειμένων που αντλεί γνώση, απαιτεί ως αποκλειστικό τρόπο εκπαίδευσης την κατά πρόσωπον διδασκαλία στην αίθουσα. 														
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Χρήση Μηχανήματος προβολής διαφανειών ▪ Χρήση του internet για έρευνα σχετικά με τα είδη των διακοπτικών στοιχείων, των datasheets και των εφαρμογών τους. 														
<p>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></p> <p><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></p>	<p>Η διδασκαλία οργανώνεται σε διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις, παράδοση εργασιών και μελέτη.</p> <table border="1" data-bbox="683 1429 1337 2027"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη του υλικού των διαλέξεων</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις πάνω στις έννοιες που παρουσιάζονται στις διαλέξεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Ατομική - Ομαδική εργασία σε μελέτη περίπτωσης</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη προετοιμασίας για</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	52	Εργαστηριακές ασκήσεις πάνω στις έννοιες που παρουσιάζονται στις διαλέξεις	26	Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26	Ατομική - Ομαδική εργασία σε μελέτη περίπτωσης	26	Αυτοτελής Μελέτη προετοιμασίας για	28
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	52														
Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	52														
Εργαστηριακές ασκήσεις πάνω στις έννοιες που παρουσιάζονται στις διαλέξεις	26														
Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26														
Ατομική - Ομαδική εργασία σε μελέτη περίπτωσης	26														
Αυτοτελής Μελέτη προετοιμασίας για	28														

	εξετάσεις	
	Σύνολο Μαθήματος	210
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό του Ιδρύματος, ο Τελικός Βαθμός του μαθήματος προκύπτει από το σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμών (i) του θεωρητικού μέρους x 60% και (ii) του εργαστηριακού μέρους x 40%.</p> <p><u>Για το θεωρητικό μέρος</u>, οι εξετάσεις πραγματοποιούνται με τη λήξη των διαλέξεων και περιλαμβάνουν γραπτή εξέταση στη διδαχθείσα ύλη. Οι εξετάσεις πραγματοποιούνται στα Ελληνικά, με κλειστές σημειώσεις και περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. - Σχεδίαση ή/και ανάλυση τρόπου διασύνδεσης μετατροπέν και υπολογισμών των σημαντικότερων στοιχείων των κυκλωμάτων - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας <p><u>Για το εργαστηριακό μέρος</u> οι εξετάσεις πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων και με την ολοκλήρωση των εργαστηριακών ασκήσεων, πραγματοποιούνται στα Ελληνικά, με ανοικτές σημειώσεις και περιλαμβάνουν αξιολόγηση μέσω σύντομων γραπτών tests στο τέλος του κάθε εργαστηριακού μαθήματος.</p> <p>Εναλλακτικά μπορεί να ληφθούν οι βαθμοί των γραπτών tests με βαρύτητα 20% και να ακολουθήσει συνολική αξιολόγηση (80%) χωρισμένη σε 2 ενότητες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Η ύλη των 4 πρώτων εργαστηριακών ασκήσεων ▪ Η ύλη των 4 επόμενων εργαστηριακών ασκήσεων <p>Σε αυτή την περίπτωση η βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους γινομένων των γραπτών tests με τη βαρύτητα του 20% και των αντιστοίχων αναλυτικών γραπτών εξετάσεων με τη βαρύτητα του 80%.</p> <p>Δίνεται επιπλέον η δυνατότητα ενός project, το οποίο μπορεί να γίνει ατομικά ή ομαδικά.</p>	

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- 1) ΜΑΝΙΑΣ, Σ., Ηλεκτρονικά Ισχύος, Τόμοι Ι και ΙΙ, Εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2008.
- 2) RASHID M., Power Electronics Handbook, Academic Press, USA, 2001.
- 3) MOHAN et. al., Ηλεκτρονικά Ισχύος, (μεταφρασμένο), Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη.

- 4) Γ. ΠΟΛΙΤΗΣ, Ηλεκτρονικά Ισχύος, Αυτοέκδοση, Αθήνα 2011.
- 5) ΣΕΡΒΕΤΑΣ, Ε., Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι και ΙΙ, Αθήνα 1970.
- 6) ΤΕΝΝΑΚΚΟΥΝ, S., Power Electronics, Stafford University Press, 1995.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. *IEEE Transactions in Power Electronics*
2. *IEEE Transactions in Power Delivery*
3. *IEEE Transactions in Industry Applications*
4. *IJAREEIE - International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*