

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0811.7.003.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Θεωρητικές διαλέξεις	3	2	
Ασκήσεις πράξης	1	1	
Εργαστηριακές ασκήσεις	1	1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου / Κορμού		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στα ελληνικά)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.hmu.gr/courses/ECE141/">https://eclass.hmu.gr/courses/ECE141/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα «Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι» στοχεύει να δώσει στους φοιτητές βασικές γνώσεις πάνω στα ημιαγωγικά στοιχεία ισχύος και τους μετατροπείς ισχύος που κατασκευάζονται με βάση αυτά. Συγκεκριμένα αναφέρεται στη δομή, τη λειτουργία, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές διαφορετικών τύπων μετατροπέων ισχύος. Καλύπτει επίσης στοιχεία ανάλυσης Fourier και ποιότητας ηλεκτρικής ισχύος.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή, τα χαρακτηριστικά, τις δυνατότητες και τη λειτουργία των βασικών ημιαγωγικών στοιχείων ισχύος,</li> <li>▪ να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις βασικές τοπολογίες μετατροπέων ισχύος (ανορθωτών, ρυθμιστών εναλλασσόμενης τάσης, ψαλιδιστών, αντιστροφών),</li> <li>▪ να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις βασικές τεχνικές ελέγχου των παραπάνω μετατροπέων,</li> <li>▪ να εξετάζουν και να αναλύουν την λειτουργία των μετατροπέων και να εξηγούν τα χαρακτηριστικά των κυματομορφών τάσης-ρεύματος στην είσοδο και στην έξοδό τους,</li> <li>▪ να εξηγούν τις αρχές της ανάλυσης Fourier και να την εφαρμόζουν για τον υπολογισμό αρμονικών συνιστωσών, παραμόρφωσης, κλπ. των κυματομορφών τάσης-ρεύματος,</li> <li>▪ να επιλέγουν τον κατάλληλο μετατροπέα ισχύος για μία δεδομένη εφαρμογή.</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</li> <li>• Αυτόνομη εργασία</li> <li>• Ομαδική εργασία</li> <li>• Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</li> <li>• Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</li> </ul>

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

- Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά ισχύος – σχέση με άλλα επιστημονικά πεδία. Ταξινόμηση των ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος και εφαρμογές αυτών.
- Δομή και λειτουργικά χαρακτηριστικά των ημιαγωγικών στοιχείων ισχύος (δίοδοι ισχύος, θυρίστορ, BJT, MOSFET, GTO, IGBT,...).
- Κυκλώματα μη ελεγχόμενων ανορθωτικών διατάξεων (με χρήση διόδων ισχύος): Τοπολογίες μονοφασικής και τριφασικής ανόρθωσης. Επίδραση της εσωτερικής αυτεπαγωγής του δικτύου (μετάβαση).
- Ελεγχόμενοι μετατροπείς (με χρήση θυρίστορ): Τοπολογίες μονοφασικών και τριφασικών πλήρως ελεγχόμενων μετατροπών, κυματομορφές τάσεων και ρευμάτων, υπολογισμός ενεργού και άεργου ισχύος.
- Μετατροπείς εναλλασσόμενου ρεύματος σε εναλλασσόμενο ρεύμα: AC ρυθμιστές με αντιπαράλληλα θυρίστορ, αναφορά σε κυκλομετατροπείς.
- Μετατροπείς συνεχούς ρεύματος σε συνεχές ρεύμα: Βασικές τοπολογίες μετατροπών συνεχούς ρεύματος σε συνεχές ρεύμα (υποβιβασμού, ανύψωσης). Ανάλυση της τεχνικής διαμόρφωσης εύρους παλμών (PWM) και εφαρμογή της σε αυτές.
- Μετατροπείς συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο ρεύμα: Τοπολογίες μονοφασικού (μισής-πλήρους γέφυρας) και τριφασικού αντιστροφέα διακοπτικού τύπου. Ανάλυση λειτουργίας με PWM.
- Αρχές ανάλυσης Fourier και υπολογισμού αρμονικών συνιστωσών. Σχεδίαση φάσματος. Υπολογισμός ενεργού/άεργου ισχύος, RMS τιμές, ολικής αρμονικής παραμόρφωσης και εφαρμογή στους μετατροπείς εναλλασσόμενου ρεύματος.

#### Εργαστηριακές Ασκήσεις

Περιλαμβάνουν ασκήσεις στο εργαστήριο και προσομοιώσεις με χρήση MATLAB-Simulink.

- (1) Μελέτη ανορθωτών με διόδους.
- (2) Ανάλυση Fourier, εξαγωγή φάσματος, υπολογισμός Ολικής Αρμονικής Παραμόρφωσης.
- (3) Μελέτη ελεγχόμενου ανορθωτή 1<sup>ος</sup> παλμού.
- (4) Μελέτη ελεγχόμενου ανορθωτή 2 παλμών.
- (5) Μελέτη ελεγχόμενου ανορθωτή 4<sup>ων</sup> παλμών.
- (6) Μελέτη ρυθμιστή εναλλασσόμενου ρεύματος.
- (7) Μελέτη DC-DC μετατροπέα υποβιβασμού τάσης.
- (8) Μελέτη DC-DC μετατροπέα ανύψωσης τάσης.
- (9) Μελέτη αντιστροφέα.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία</li><li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση</li><li>▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eClass</li></ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	52
	Εργαστηριακές ασκήσεις	13
	Μελέτη - συγγραφή εργ. αναφορών	20
	Αυτοτελής μελέτη	25
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	10
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>	
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική	

	<p>Μέθοδοι αξιολόγησης:</p> <p>(1) Γραπτή - προφορική ενδιάμεση εξέταση (20%)</p> <p>(2) Γραπτή τελική εξέταση (60%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• με ερωτήσεις σύντομης απάντησης</li> <li>• με επίλυση προβλημάτων</li> </ul> <p>Εργαστηριακές ασκήσεις-αναφορές (20%)</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>
--	---

#### **(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mohan N., Undeland T. M., Robbins W. P., “Εισαγωγή στα Ηλεκτρονικά Ισχύος”, 3η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2010.</li> <li>▪ Rashid M., “Ηλεκτρονικά Ισχύος”, 1η έκδοση, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα, 2010.</li> <li>▪ Μανιάς Στ., “Ηλεκτρονικά Ισχύος”, 2η έκδοση, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα, 2017.</li> <li>▪ Κιοσκερίδης Ι., “Ηλεκτρονικά Ισχύος”, 1η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2008.</li> </ul> <p>Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEEE Transactions on Power Electronics</li> <li>▪ IEEE Transactions on Industrial Electronics</li> <li>▪ IEEE Transactions on Industry Applications</li> <li>▪ IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics</li> <li>▪ IET Power Electronics</li> </ul>
--