

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΕΕ.6.3	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ Ι		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	4	<b>6</b>	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1		
<b>Σύνολο</b>	<b>5</b>		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps">http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Το μάθημα των Ηλεκτρονικών Ισχύος στοχεύει στο 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 κυκλωμάτων γνωστών ως μετατροπείς ισχύος, όπως: Μετατροπείς συνεχούς τάσης (DC-DC Converters), Αντιστροφείς (DC-AC Inverters), Ανορθωτές (AC-DC Rectifiers), Μετατροπείς εναλλασσόμενης τάσης (Cycloconverters).</p> <p>Το μάθημα σκοπεύει να καλύψει 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 σε όλα τα είδη μετατροπών, στη λειτουργία τους, στις ιδιαιτερότητές τους και στις κατασκευαστικές τους αρχές.</p>
---

Η εις βάθος κατανόηση του μαθήματος απαιτεί την καλή γνώση και άλλων αντικειμένων, όπως τεχνολογία υλικών, μαθηματικά, μετρήσεις, βασικά ηλεκτρονικά, συστήματα αυτομάτου ελέγχου, διαχείριση ενέργειας, υπολογιστικά προγράμματα κ.α.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα πρέπει να διαθέτουν:

1. Γνώση των αρχών λειτουργίας των διαφόρων ελεγχόμενων ημιαγωγών στοιχείων αλλά και των επιμέρους τμημάτων από τα οποία αποτελούνται τα κυκλώματα των ηλεκτρονικών ισχύος.
2. Ικανότητα αναγνώρισης των διάφορων μετατροπών ισχύος, κατανόησης της λειτουργίας τους και των εφαρμογών τους μέσα σε παραγωγικές βιομηχανικές μονάδες και αλλού.
3. Ικανότητα αντίληψης του τρόπου ελέγχου και πυροδότησης ημιαγωγικών διακοπών ισχύος, με σκοπό τον έλεγχο της παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος προς το φορτίο.
4. Γνώση ανάλυσης και να υπολογισμού των βασικών χαρακτηριστικών λειτουργίας ενός μετατροπέα που τροφοδοτεί ένα φορτίο (R, R-L, κινητήρα, κλπ).
5. Γνώση των απαιτήσεων ασφαλείας και λειτουργίας ηλεκτρικών συστημάτων με χρήση ημιαγωγών.
6. Γνώση του τρόπου λειτουργίας των ημιαγωγικών στοιχείων ισχύος (δίοδοι, διπολικά τρανζίστορ, MOSFETs, GTOs, IGBTs, MCTs, Triacs), τόσο θεωρητικά όσο και πειραματικά.
7. Ικανότητα σχεδίασης βασικών διατάξεων ελέγχου με χρήση ηλεκτρονικών ισχύος.
8. Ικανότητα επιλογής υλικών, προσαρμοσμένων στο περιβάλλον των απαιτήσεων της εφαρμογής, με βάση τα χαρακτηριστικά τους.
9. Γνώση νέων διατάξεων και τεχνολογιών ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη τεχνοοικονομική λύση στην λειτουργία των διατάξεων ηλεκτρονικών ισχύος.

Πιο συγκεκριμένα:

1. Να μπορούν να κατανοούν τον τρόπο λειτουργίας και να εντοπίζουν σφάλματα και βλάβες σε συσκευές που περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά ισχύος.
2. Να διαθέτουν τη γνώση για τον έλεγχο ασφαλείας και λειτουργίας των σχετικών διατάξεων.
3. Να μπορούν να σχεδιάζουν ηλεκτρονικά κυκλώματα ισχύος σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις λειτουργίας της εφαρμογής.
4. Να μπορούν να υπολογίζουν και να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά που αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά των φορτίων που θα τροφοδοτήσουν.
5. Να μπορούν να κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο ελέγχονται οι ημιαγωγοί ισχύος ώστε να επιτυγχάνονται διατάξεις με μεγάλο βαθμό απόδοσης.
6. Να μπορούν να συνεργαστούν με τους συμφοιτητές τους για να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν, τόσο σε εξατομικευμένο όσο και σε ομαδικό επίπεδο, μια μελέτη περίπτωσης (case study) από τα αρχικά της στάδια έως και την τελική της αξιολόγηση και πρόταση για λύσεις.
7. Να μπορούν να συνεργαστούν με τους συμφοιτητές τους ή με μηχανικούς σε θέματα μελέτης, εγκατάστασης και συντήρησης συστημάτων που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά ισχύος (βιομηχανία, συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, κλπ).
8. Να είναι σε θέση να προβούν σε βασικά βήματα επέμβασης για διόρθωση, συντήρηση ή βελτιστοποίηση της λειτουργίας αυτών σε συνεργασία με τις προμηθεύτριες εταιρείες.

### 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  
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  
Λήψη αποφάσεων  
Αυτόνομη εργασία  
Ομαδική εργασία  
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  
Εργασία σε διεπιστημονικό 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

Αναλυτικά, οι φοιτητές θα είναι σε θέση για:

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
2. Λήψη Αποφάσεων
3. Αυτόνομη εργασία
4. Ομαδική εργασία
5. Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
6. Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
7. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Το αντικείμενο του θεωρητικού μέρους του μαθήματος αποτελείται από τις ακόλουθες ενότητες:

- 1<sup>η</sup> Ενότητα:** Εισαγωγή: Εφαρμογές ηλεκτρονικών ισχύος, επισκόπηση ημιαγωγών ηλεκτρονικών ισχύος, τεχνολογικές τάσεις.
- 2<sup>η</sup> Ενότητα:** Διακοπτικοί ημιαγωγοί ισχύος: Τρανζίστορ επαφής, MOSFET ισχύος, IGBT, GTO, πυρίτιο (Si) και καρβίδιο του πυριτίου (SiC).
- 3<sup>η</sup> Ενότητα:** Κύκλωμα με διακόπτες και δίοδους: Κυκλώματα με DC και AC πηγή και φορτία R-C, R-L και R-L-C.
- 4<sup>η</sup> Ενότητα:** Αρμονικές συνιστώσες: Ορισμός και προέλευση αρμονικών, ανάλυση Fourier, χαρακτηριστικά αρμονικών ρευμάτων, ενδοαρμονικές συνιστώσες, υφαρμονικές συνιστώσες, ενεργός τιμή ρεύματος, φαινόμενα, πραγματική και άεργος ισχύς, ισχύς παραμόρφωσης, συντελεστής ισχύος, συντελεστής κυμάτωσης, συντελεστής ολικής αρμονικής παραμόρφωσης τάσης και ρεύματος, επιδράσεις αρμονικών συνιστωσών.
- 5<sup>η</sup> Ενότητα:** Μη ελεγχόμενες ανορθώσεις : Δίοδος ισχύος, κυκλώματα ημιανόρθωσης με φορτία R-C, R-L και R-L-C, πλήρης ανόρθωση κοινού σημείου, μονοφασική πλήρης ανόρθωση σε συνδεσμολογία γέφυρας, πολυφασικές ανορθώσεις κοινού σημείου, τριφασική ανόρθωση πλήρους γέφυρας.

**6<sup>η</sup> Ενότητα:** Ελεγχόμενες ανορθώσεις: Θυρίστορ, ελεγχόμενη ημιανόρθωση με φορτία R, L και R-L, πλήρως ελεγχόμενη μονοφασική ανόρθωση, τριφασική πλήρως ελεγχόμενη ανόρθωση σε συνδεσμολογία γέφυρας.

**7<sup>η</sup> Ενότητα:** Αντιστροφείς: Εφαρμογές αντιστροφέων, μονοφασικός αντιστροφέας σε συνδεσμολογία ημιγέφυρας, μονοφασικός αντιστροφέας σε συνδεσμολογία πλήρους γέφυρας, τριφασικός αντιστροφέας, έλεγχος τάσεως εξόδου με την τεχνική PWM, Προηγμένες τεχνικές μείωσης αρμονικών με SPWM, Patel & Hoft, κλπ.

**8<sup>η</sup> Ενότητα:** Ρυθμιστές εναλλασσόμενης τάσης (AC-AC): Εφαρμογές AC ρυθμιστών, μονοφασικός AC ρυθμιστής με φορτία R και R-L, τριφασικός AC ρυθμιστής.

**B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ**

Το αντικείμενο του Εργαστηρίου αποτελείται από τις ακόλουθες ανεξάρτητες ενότητες :

**1<sup>η</sup> Ενότητα:** Ενημέρωση και εξοικείωση με το εργαστήριο και τον εξοπλισμό του – Κανονισμός του εργαστηρίου

**2<sup>η</sup> Ενότητα:** Μελέτη των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (V-I) των ημιαγωγών ισχύος: δίοδος και θυρίστορ.

**3<sup>η</sup> Ενότητα:** Μονοφασικός μη ελεγχόμενος ανορθωτής μισού κύματος με φορτία R και R-L

**4<sup>η</sup> Ενότητα:** Μονοφασική μη ελεγχόμενη γέφυρα με φορτία R και R-L

**5<sup>η</sup> Ενότητα:** Μονοφασική ημιανόρθωση με UJT+ θυρίστορ

**6<sup>η</sup> Ενότητα:** Πλήρως ελεγχόμενη μονοφασική γέφυρα με φορτία R και R-L

**7<sup>η</sup> Ενότητα:** Τριφασική πλήρως ελεγχόμενη γέφυρα

**8<sup>η</sup> Ενότητα:** Μονοφασικός μετατροπέας E.P/E.P (TRIAC)

**9<sup>η</sup> Ενότητα:** Παλμοδότηση μονοφασικού μετατροπέα ac/ac με UJT+Triac

**4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>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>								
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε., Εργαστηριακή Εκπαίδευση με χρήση Τ.Π.Ε., Ηλεκτρονική Επικοινωνία και Υποβολή Εργασιών.</p>								
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο</p>	<p>Η διδασκαλία οργανώνεται σε διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις παράδοση εργασιών και μελέτη.</p> <table border="1" data-bbox="704 1640 1317 1898"> <thead> <tr> <th data-bbox="704 1640 1013 1703"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1018 1640 1317 1703"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="704 1709 1013 1738">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1018 1709 1317 1738">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="704 1745 1013 1774">Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1018 1745 1317 1774">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="704 1780 1013 1898">Προετοιμασία για συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων – εργασιών</td> <td data-bbox="1018 1780 1317 1898">13</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	52	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Προετοιμασία για συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων – εργασιών	13
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>								
Διαλέξεις	52								
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13								
Προετοιμασία για συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων – εργασιών	13								

εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Αυτοτελής Μελέτη - προετοιμασία για εξετάσεις	102
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>180</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης : Ελληνική</p> <p><u>Θεωρία</u> Γραπτή τελική εξέταση (70% του τελικού βαθμού) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου και ερωτήσεις κρίσεως</li> <li>• ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>• επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων</li> </ul> <p><u>Εργαστήριο</u> I. Ατομική ή και ομαδική τεχνική έκθεση (40% του τελικού βαθμού του εργαστηρίου) για κάθε εργαστηριακή άσκηση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• περιγραφή της εργαστηριακής άσκησης και του τρόπου εκτέλεσής της,</li> <li>• παρουσίαση των μετρήσεων,</li> <li>• παρουσίαση των αποτελεσμάτων (υπολογισμοί, διαγράμματα, κ.λπ.) και</li> <li>• σχολιασμό επί των αποτελεσμάτων με διατύπωση συμπερασμάτων.</li> </ul> <p>II. Γραπτή τελική εξέταση εργαστηρίου (60% του τελικού βαθμού του εργαστηρίου) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου και ερωτήσεις κρίσεως</li> <li>• επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων</li> </ul> <p>Ο τελικός βαθμός του <u>εργαστηριακού μέρους</u> του μαθήματος προκύπτει από την παρακάτω σχέση:  <math>0,6 \times \text{βαθμός γραπτής εξέτασης εργαστηρίου} + 0,4 \times \text{τελικός βαθμός τεχνικών εκθέσεων εργαστηρίου}</math> (μέσος όρος των βαθμών των τεχνικών εκθέσεων)</p> <p>Ο <u>τελικός βαθμός του μαθήματος</u> προκύπτει από την παρακάτω σχέση:  <math>0,7 \times \text{βαθμός γραπτής εξέτασης θεωρίας} + 0,3 \times \text{τελικός βαθμός εργαστηρίου}</math></p>	

##### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σ. Μανιάς (2014), "Ηλεκτρονικά Ισχύος", Εκδόσεις Συμεών, 4η Έκδοση, Αθήνα
2. Π. Μαλατέστας, Η. Βυλλιώτης (2004), "Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρονικών Ισχύος", Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα.
3. Γ. Βόκας (2016), Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Ισχύος, Σημειώσεις, Αθήνα.
4. Rashid Mohammad (2017), "Power Electronics: Devices, Circuits and Applications", 4th

edition, Pearson Education.

5. K. Billings, T. Morey (2010), "Switchmode Power Supply Handbook", 3rd edition, McGraw-Hill Education.
6. Mohan N., Undeland T., Robbins W. (2007), "Power Electronics: Converters Applications and Design", 3rd edition, John Wiley & Sons.
7. S. Maniktala (2004), "Switching Power Supply Design & Optimization", McGraw-Hill
8. Kield Thordorg (2002),"Power Electronics", Prentice – Hall.
9. E. Acha, V. Agelidis, O. Anaya, T. J. E. Miller (2002), "Power Electronic Control in Electrical Systems", MPG Books Ltd Bodmin, Cornwall, UK.
10. A.I. Pressman, K. Billings, T. Morey (2009), "Switching Power Supply Design", 3rd edition, McGraw-Hill Education.
11. K. Billings (1999), "Switchmode Power Supply Handbook", McGraw-Hill Professional.
12. W. Shepherd, L. N. Hulley, D. T. W. Liang (1996), "Power Electronics and Motor Control", Cambridge University Press.
13. J. Hindmarsh (1985), "Electrical Machines and Drives, Worked Examples", 2nd edition, Pergamon Press.