

## ΕΕ-5041– ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-5041
Θεωρία / Εργαστήριο	Θεωρία + Εργαστήριο
Εξάμηνο Διδασκαλίας	5ο
Πιστωτικές μονάδες	6.5
Ώρες Διδασκαλίας	4Θ+2Ε
Φόρτος Εργασίας	200
Υποχρεωτικό / Επιλογής	Υποχρεωτικό
Υπεύθυνος Μαθήματος	ΔΡΟΣΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΤΗΣ
Διδάσκων	ΔΡΟΣΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΤΗΣ
Επικουρικό Προσωπικό	
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργασίες, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Πρόοδος, Εργασίες, Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 50%, Εργαστήριο 50%
Προαπαιτούμενα	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ, ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
<p><b>Σκοπός:</b></p> <p>Το μάθημα των Ηλεκτρονικών Ισχύος αποτελείται από δύο βασικά μέρη: Τα καθαρά κυκλώματα ισχύος και τα κυκλώματα ελέγχου, τα οποία με τη σειρά τους ως επί το πλείστον αποτελούνται από αναλογικά και ψηφιακά ηλεκτρονικά. Ο καλός σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός τέτοιου ολοκληρωμένου σύνθετου συστήματος προϋποθέτει την πολύ καλή κατανόηση και των δύο βασικών μερών. Αυτός ακριβώς είναι και ο στόχος του μαθήματος προς τους φοιτητές.</p>	
<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Κατανόηση και ανάλυση κυκλωμάτων ισχύος.</li><li>• Κατανόηση και ανάλυση κυκλωμάτων ελέγχου.</li></ul>	

- Σχεδιασμός και υλοποίηση σύνθετων κυκλωμάτων ηλεκτρονικών ισχύος.

#### **Αντικείμενα που καλύπτονται**

- Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά συστήματα ισχύος.
- Στοιχεία ημιαγωγικών διακοπών ισχύος
- Ρυθμιζόμενος διακόπτης εναλλασσομένου ρεύματος
- Μονοφασικές γέφυρες ανόρθωσης
- Τριφασικές γέφυρες ανόρθωσης
- Ρυθμιζόμενος διακόπτης συνεχούς ρεύματος (chopper)
- Παλμοτροφοδοτικά
- Μονοφασικοί αντιστροφείς (DC-AC) μεσαίας λήψης
- Μονοφασικοί αντιστροφείς (DC-AC) με γέφυρα τεσσάρων στοιχείων
- Τριφασικοί αντιστροφείς (DC-AC)
- Κυκλώματα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)
- Ηλεκτρονικά ισχύος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.)

#### **Εργαστηριακές Ασκήσεις**

Οι φοιτητές πραγματοποιούν 13 κατάλληλα επιλεγμένες εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες καλύπτουν μεγάλο τμήμα της ύλης που προαναφέρθηκε.

#### **Αντικείμενα που καλύπτονται**

- Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά συστήματα ισχύος.
- Χαρακτηριστικές Θυρίστορ
- Ρυθμιζόμενος διακόπτης εναλλασσόμενου ρεύματος
- Περιγραφή, μελέτη, επεξεργασία λειτουργίας των βαθμίδων, ολοκλήρωσης, γεννήτριας παλμών και μετασχηματιστή διαχωρισμού παλμών. Συγχρονισμός και σύνδεση με το κύκλωμα ισχύος.
- Κύκλωμα Ισχύος
- Μετρήσεις τάσεως, ρεύματος, ισχύος. Φασματική ανάλυση του ρεύματος. Χάραξη χαρακτηριστικών ισχύος για φορτίο Ωμικό, Ωμικό-Επαγωγικό, Επαγωγικό. Μελέτη των χαρακτηριστικών και συμπεράσματα.
- Τριφασικός μετατροπέας
- Λειτουργία ανόρθωσης
- Λειτουργία αντιστροφήα

- Ρυθμιζόμενος διακόπτης συνεχούς ρεύματος. Περιγραφή και λειτουργία στο κύκλωμα ισχύος
- Μετρήσεις με οδήγηση Ωμικού φορτίου. Μετρήσεις με οδήγηση κινητήρα. Παρατηρήσεις-σχόλια.
- Μονοφασικός αντιστροφέας
- Μελέτη περιγραφή και λειτουργία του κυκλώματος ισχύος, με διόδους και με θυρίστορ.

## **Διδακτικές και Μαθησιακές δραστηριότητες**

### **Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν:**

Θεωρητική διδασκαλία, χρήση πολυμέσων για προβολή προσομοιώσεων , επίλυση ασκήσεων, επίδειξη ηλεκτρονικών κυκλωμάτων ισχύος.

### **Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν**

Μελέτη και ανάλυση κυκλωμάτων , μελέτη και ανάλυση στον Η/Υ , επίλυση ασκήσεων, σχεδίαση και υλοποίηση κυκλωμάτων και γραπτές ή προφορικές εξετάσεις.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνική:**

1. Ηλεκτρονικά ισχύος Β. έκδοση.  
MOHAN / UNDELAND / ROBBINS  
Εκδόσεις Α.ΤΖΙΟΛΑ.
2. Σημειώσεις Δ. Ναυπακτίτη

### **Ξενόγλωσση:**

1. B.M. Bird and K.G. King, “ An Introduction to power Electronics”

John Wiley, 1983.

2. B.W. Williams, " Power Electronics Devices, Drivers and applications",  
Macmillan,1987
3. R.Jager, "Leistungselectronic Grundlages and Anwendungen, VDE-Verlag  
Gmb H Berlin, 1980

## EE-5041– POWER ELECTRONICS

BASIC INFORMATION	
Department	Electronics
Course Title	Power Electronics
Course Code	EE-5041
Theory /Lab	Theory + Lab
Semester	5
ECTS Credit Units	6.5
Teaching Hours	2 Theory + 2 Lab
Working Load	200
Obligatory / By Choice	Obligatory
Unit Leader	D. Nafpactitis
Teacher	D. Nafpactitis
Assistants	
Teaching	Lectures, Lab, Tutorials, Exercises, Exams
Assessment	Intermediate Exam, Exercises, Final Exam Final Exam 50%, Laboratory 50%
Prerequisites	Electric circuits, Analog Electronics, Digital Electronics
DESCRIPTION	
<p><b>Aim</b></p> <p>The subject of Power Electronics is comprised of two main parts: The net power circuits and control circuits, which in turn are mostly composed of analog and digital electronics. Good planning and implementation of such a complex integrated system requires a good understanding of both main parties. This is precisely the aim of the course.</p>	
<p><b>Learning Outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding and analysis of power circuits.</li> <li>• Understanding and analysis of control circuits.</li> <li>• Design and implementation of complex power electronics circuits.</li> <li>• Power electronics renewable energy sources (RES)</li> </ul>	

## Topics Covered

- Introduction to power electronics.
- Details of semiconductor switches
- Adjustable switch ac
- Single phase bridge rectifier
- Three-phase bridge rectifier
- Adjustable switch dc (chopper)
- Pulse power supplies
- Single-phase inverters (DC-AC) making tools
- Single-phase inverters (DC-AC)with a bridge of four elements
- Three-phase inverters (DC-AC)
- Uninterruptible Power Supply Circuits (UPS)

## Laboratory Exercises

- Thyristor characteristics
- AC controllable switch
- Pulse generator and pulse separation transformer: Description, design, operation levels, integration, synchronization and connection to the power circuit.
- Power Circuit
- Measurements of voltage, current, power. Spectral analysis of the current. Plotting of power characteristics for Resistive, Inductive and Resistive-Inductive loads. Study of characteristics and conclusions.
- Three-phase inverter
- Rectification operation
- Inversion operation
- DC controllable switch
- Description and operation of the power circuit
- Measurements with motor-load driving. Comments.
- Single-phase inverter
- Study, description and operation of the power circuit, with diodes and thyristors.

## Teaching and learning activities

Teaching methods include:

Theoretical teaching, using multimedia projection simulations, solving exercises, demonstration power electronic circuits.

**Student's activities include:**

Design and circuit analysis, design and analysis on the PC, solving exercises, design and implementation of circuits and written and oral examinations.

**Resources**

1. B.M. Bird and K.G. King, " An Introduction to power Electronics"  
John Wiley, 1983.
- 2 B.W. Williams, "Power Electronics Devices, Drivers and applications",  
Macmillan,1987
3. R.Jager, "Leistungselectronic Grundlagen and Anwendungen, VDE-  
Verlag Gmb H Berlin, 1980