

ΕΕ-1041 – ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	Ηλεκτρικά Κυκλώματα και Μετρήσεις
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-1041
Θεωρία / Εργαστήριο	Θεωρία + Εργαστήριο
Εξάμηνο Διδασκαλίας	Πρώτο (1)
Πιστωτικές μονάδες	Επτά (7)
Ώρες Διδασκαλίας	4Θ+2Ε
Φόρτος Εργασίας	210
Υποχρεωτικό / Επιλογής	Υποχρεωτικό
Υπεύθυνος Μαθήματος	Ηλίας Σταύρακας, Επίκουρος Καθηγητής
Διδάσκων	Ηλίας Σταύρακας, Επίκουρος Καθηγητής
Επικουρικό Προσωπικό	Ηλίας Σταύρακας, Κ. Μουτζούρης
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργασίες, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Πρόοδος, Εργασίες, Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 50%, Εργαστήριο 50%
Προαπαιτούμενα	Κανένα
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Σκοπός Να δώσει στους φοιτητές την απαιτούμενη γνώση καθώς και να περιγράψει τις τεχνικές για την ανάλυση και τον σχεδιασμό απλών και σύνθετων, γραμμικών και μη γραμμικών κυκλωμάτων με διεγέρσεις συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος. Επιπλέον σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στις έννοιες των μετρήσεων και των μετρητικών συστημάτων καθώς και των μεθοδολογιών εργαστηριακών μετρήσεων και μετρήσεων πεδίου.	
Μαθησιακά Αποτελέσματα Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none">• Επιλέγουν τη βέλτιστη τεχνική και μεθοδολογία ανάλυσης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος• Υπολογίζουν τα μεγέθη ενός κυκλώματος, να αναλύουν και να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του• Αξιολογούν τις προϋποθέσεις και τις προδιαγραφές για τον σχεδιασμό ηλεκτρικών	

κυκλωμάτων

- να πραγματοποιούν μετρήσεις και να τις αξιολογούν
- να χρησιμοποιούν και να αξιολογούν μετρητικά συστήματα

Αντικείμενα που καλύπτονται

- Κυκλώματα Σ.Ρ.:
Μεγέθη του ηλεκτρικού κυκλώματος Σ.Ρ.
Βασικοί νόμοι και αρχές
Πηγές, Αντιστάσεις,
Μέθοδοι επίλυσης γραμμικών και μη γραμμικών κυκλωμάτων (μέθοδος επαλληλίας, ισοδύναμες πηγές τάσης και ρεύματος, μέθοδοι ανεξάρτητων ρευμάτων των βρόχων και δυναμικών των κόμβων, μέθοδοι τομής κλάδου, γραφικές μέθοδοι).
Ισχύς και ενέργεια, παροχή μέγιστης ισχύος, γραμμή μεταφοράς Σ.Ρ.
- Κυκλώματα Ε.Ρ.:
Χρονικά μεταβαλλόμενες και ημιτονοειδείς κυματομορφές,
Τριγωνομετρική επίλυση και μιγαδικός συμβολισμός στη μελέτη δικτυωμάτων
Ισχύς και ενέργεια στο Ε.Ρ.
Μη ημιτονοειδείς κυματομορφές,
Παροχή μέγιστης ισχύος, συντελεστής ισχύος, συντονισμός,
Γραμμή μεταφοράς ΕΡ. Ηλεκτρικά τετράπολα.
Μεταβατικά φαινόμενα.
Μετασχηματιστές.
- Μετρητικά Συστήματα – Σύγχρονη οργανολογία
Ηλεκτρονικά μετρητικά συστήματα
Μέτρηση μη ηλεκτρικών μεγεθών
Σχεδιασμός εργαστηριακών μετρητικών συστημάτων
Σχεδιασμός μετρητικών συστημάτων πεδίου.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών πραγματοποιώντας 13 εργαστηριακές ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας. Οι ασκήσεις θα είναι προσανατολισμένες πάνω στα ακόλουθα πεδία:

- Λογισμικά και Επεξεργασία δεδομένων μετρήσεων
- Βασικά Όργανα (Πολύμετρο - Παλμογράφος – Γεννήτρια)
- Θεωρήματα Norton – Thevenin – Επαλληλίας, Υπέρθεσης.
- Γέφυρα Wheatstone
- Μέτρηση αυτεπαγωγής, χωρητικότητας, αντίστασης (LCR)
- Μετρήσεις C-V
- Πραγματοποίηση μετρήσεων στο πεδίο της συχνότητας (αναλυτής φάσματος)
- Μέτρηση ασθενών ρευμάτων
- Μετατροπή αναλογικού σήματος σε ψηφιακό, σφάλματα, βασικές επεξεργασίες
- Διαχείριση μετρητικών συστημάτων μέσω Η/Υ
- Απομακρυσμένα μετρητικά συστήματα
- Δίκτυα μετρήσεων

Διδακτικές και Μαθησιακές δραστηριότητες

Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν:

α/ Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες θα αναπτύσσεται το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο για την ανάλυση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων καθώς και την πραγματοποίηση μετρήσεων ηλεκτρικών και μη-ηλεκτρικών μεγεθών. Στις διαλέξεις όπου κρίνεται απαραίτητο θα χρησιμοποιούνται νέες τεχνολογίες όπως εξομοιώσεις και πηγές από το διαδίκτυο.

β/ Επίλυση ασκήσεων

Στο πλαίσιο της εργαστηριακής διδασκαλίας θα πραγματοποιούνται εργαστηριακές επιδείξεις, επιβλεπόμενες εργαστηριακές ασκήσεις, και εξομοιώσεις με χρήση Η/Υ.

Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν

Χρήση από τους φοιτητές εργαστηριακών οργάνων και υλικών για την πραγματοποίηση μετρήσεων και επαλήθευση των θεωρητικών μοντέλων που εφαρμόζονται στην ανάλυση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων καθώς και των συστημάτων μετρήσεων. Υλοποίηση και ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, επίλυση ασκήσεων, υλοποίηση ομαδικών εργασιών, χρήση λογισμικού για τη σχεδίαση και εξομοίωση κυκλωμάτων, ατομική μελέτη και εξετάσεις γραπτές ή και προφορικές.

Βιβλιογραφία

1. Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, Μάργαρης Νίκος Ι., Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, ISBN, 978-960-418-202-2, 2010.
2. Ηλεκτρικά Κυκλώματα, Στυλιανός Φρανγκόπουλος, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, ISBN 978-960-6759-43-7, 2009
3. Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, Hayt William H., Kemmerly Jack E., Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, ISBN 960-7219-11-2.

EE-1041 – ELECTRICAL CIRCUITS AND MEASUREMENTS

BASIC INFORMATION	
Department	Electronics
Module Title	Electrical Circuits and Measurements
Module Code	EE-1041
Theory /Lab	Theory + Lab
Semester	First (1)
ECTS Credits	Seven (7)
Teaching Hours	4 Theory + 2 Lab
Working Load	210
Obligatory / By Choice	Obligatory
Unit Leader	Ilias Stavrakas (Assistant Prof.)
Teacher	Ilias Stavrakas (Assistant Prof.)
Assistants	Ilias Stavrakas, Konstantinos Moutzouris
Teaching	Lectures, Lab, Tutorials, Exercises, Exams
Assessment	Intermediate Exam, Exercises, Final Exam Final Exam 50%, Laboratory 50%
Prerequisites	None
DESCRIPTION	
<p>Aim</p> <p>To provide to the students the necessary knowledge and to discuss the techniques for the analysis and design of simple and complex linear and nonlinear circuit triggered by DC and AC sources. Additionally, this module will introduce the students to the concepts of measurement and measurement systems and methodologies of laboratory and field measurements.</p>	
<p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed the module, the student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Choose the best technique and analysis methodology of an electric circuit •Calculate the voltages, currents and power in a circuit and to analyze and explain how it works . •To evaluate the requirements and specifications for the design of electrical circuits •To conduct and evaluate measurement data •To use and evaluate measurement systems 	

Topics Covered

- DC Circuits:
Voltage, Electric Current Energy and Power
Basic laws and principles
Sources, resistors,
Methods for resolving linear and nonlinear circuits (superposition method, equivalent source voltage and current, independent methods of loop currents and potentials of the nodes, methods intersection methods, graphic methods).
Power and Energy, providing maximum power transmission line DC
- AC Circuits:
Time- varying and sinusoidal waveforms,
Trigonometric methods for circuit analysis, complex number formalisms
Power and energy in AC
Nonsinusoidal waveforms,
Providing maximum power, power factor, resonance,
AC transmission line. Electric quadrupoles.
Transients.
Transformers.
- Measuring Systems - Modern instrumentation
Electronic measurement systems
Measuring non-electrical quantities
Designing laboratory measuring systems
Designing measurement systems.

Laboratory Exercises

Laboratory training of students carrying 13 laboratory exercises focused on key items of theoretical modules. Training will be oriented on the following areas:

- Softwares for processing experimental Data
- Basic Instruments (Multimeter - Oscilloscope - Generator)
- Theorems Norton - Thevenin - superposition.
- Wheatstone Bridge
- Measurement of inductance, capacity, resistance (LCR)
- C-V measurements
- Frequency domain measurements (spectrum analyzer)
- Low current measurements
- Analog to digital converters, errors, basic operations
- Managing measuring systems through PC interconnections
- Remote measuring systems (Telemetry)
- Measurement networks

Teaching and learning activities

Teaching methods include:

a / Traditional teaching with lectures during which the necessary theoretical background for the analysis of electrical circuits will be discussed as well as techniques to conduct measurements of electrical and non-electrical quantities. In lectures when necessary, new technologies such as simulations and internet sources will be used.
b / Solving Problems

In the laboratory part laboratory demonstrations will take place, as well as supervised laboratory exercises, and simulations using a computer

Student's activities include:

The students will use laboratory instruments and materials for making measurements and evaluation of theoretical models applied to the analysis of electrical circuits and measurement systems. Implementation and analysis of electrical circuits, solving exercises, implementation of group work, use software to design and simulate circuits for self-study and written or oral examinations.

Resources

1. Electrical Circuits analysis, Margaris Nikos I., TZIOLA Publications, ISBN, 978-960-418-202-2, 2010.
2. Electrical Circuits, Stilianos Fraggopoulos, New Technologies Publications, ISBN 978-960-6759-43-7, 2009
3. Electrical Circuits analysis, Hayt William H., Kemmerly Jack E., TZIOLA Publications, ISBN 960-7219-11-2.