

## ΕΕ-2011 – ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	Αναλογικά Ηλεκτρονικά
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-2011
Θεωρία / Εργαστήριο	π.χ. Θεωρία + Εργαστήριο
Εξάμηνο Διδασκαλίας	Δεύτερο (2)
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	Φωτεινή Μαγγανά, Παναγιώτης Φωτόπουλος
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργασίες, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Πρόοδος, Εργασίες, Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 50%, Εργαστήριο 50%
Προαπαιτούμενα	Εισαγωγή στα Ηλεκτρονικά
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
<b>Σκοπός</b> Να δώσει στους φοιτητές την απαιτούμενη γνώση καθώς και να περιγράψει τις τεχνικές για την ανάλυση και τον σχεδιασμό απλών και σύνθετων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων με BJT, FET, MOSFET και ολοκληρωμένα κυκλώματα.	
<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b> Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• αναλύουν, να προσομοιώνουν και να σχεδιάζουν αναλογικά ηλεκτρονικά κυκλώματα με διακριτά στοιχεία και ολοκληρωμένα κυκλώματα στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα.</li><li>• να μελετούν τη συμπεριφορά ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και να προχωρούν στην βελτιστοποίηση ή την επισκευή τους.</li><li>• Να καθορίζουν τις προδιαγραφές αλλά και να υπολογίζουν τις προϋποθέσεις πόλωσης και θερμικής σταθεροποίησης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.</li></ul>	

- Να ακολουθούν τις αρχές σχεδιασμού, ανάπτυξης και υλοποίησης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων

### **Αντικείμενα που καλύπτονται**

- Τα χαρακτηριστικά, απλές εφαρμογές και οι περιορισμοί των τελεστικών ενισχυτών. Ενισχυτής αθροίσματος και διαφοράς, ολοκληρωτής, διαφοριστής, απομονωτής, συγκριτής.
- Συναρτήσεις μεταφοράς βασικών δικτυωμάτων τελεστικών ενισχυτών και συντονισμένων κυκλωμάτων.
- Πόλωση και θερμική σταθεροποίηση
- AC συμπεριφορά του BJT. Βασικές συνδεσμολογίες και λειτουργία του BJT ως ενισχυτής μίας βαθμίδας. ( Ενίσχυση τάσης, ρεύματος, αντίσταση εισόδου και εξόδου)
- Σύγκριση μεταξύ των ενισχυτών με BJT και εξάρτηση από την αντίσταση φορτίου
- Μοντέλα ασθενούς σήματος.
- Βασικές κυκλωματικές εφαρμογές των FET. Βασικές συνδεσμολογίες ενισχυτή ενός σταδίου με FET. ( Ενίσχυση τάσης, αντίσταση εισόδου και εξόδου)
- Διακόπτες με FET.
- Σύγκριση μεταξύ των ενισχυτών με FET και εξάρτηση από την αντίσταση φορτίου
- Σχεδιασμός ενισχυτών με τη χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων MOS.
- Απόκρισης συχνότητας. Συνδεσμολογίες για τον σχεδιασμό ενισχυτή ευρείας ζώνης λειτουργίας.

### **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:

- Μελέτη ενισχυτών με BJT (κοινού εκπομπού, κοινής βάσης και κοινού συλλέκτη ) Πόλωση, ενίσχυση τάσης, ενίσχυση ρεύματος, αντίσταση εισόδου και αντίσταση εξόδου, καμπύλη απόκρισης.
- Μελέτη ενισχυτών με FET (κοινής πηγής, κοινής εκκροής και κοινής πύλης) Πόλωση, ενίσχυση τάσης, αντίσταση εισόδου και αντίσταση εξόδου, καμπύλη απόκρισης.
- Μελέτη Ενισχυτών δύο βαθμίδων cascode, cascade, darlington
- Ανόρθωση και σταθεροποίηση

### **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 ηλεκτρονικών κυκλωμάτων καθώς τις αρχές σχεδιασμού τους. 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 ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Υλοποίηση και ανάλυση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, επίλυση ασκήσεων, υλοποίηση ομαδικών εργασιών, χρήση λογισμικού για τη σχεδίαση και εξομοίωση κυκλωμάτων, ατομική μελέτη και εξετάσεις γραπτές ή και προφορικές.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνική:**

1. Μικροηλεκτρονική, Τόμος Β, Jaeger R., Εκδόσεις Τζιόλα, 1999, ISBN 978-960-7219-83-1
2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙ-ΚΑ ΙΙ, Χαριτάντης Γ., Εκδόσεις Αράκυνθος, 2007, ISBN 978-960-91034-7-3
3. Εισαγωγή στην ηλεκτρονική, Τόμπρας Γ., Εκδόσεις Δίαυλος, 2006, ISBN, 978-960-531-192-6
4. Ηλεκτρονική, Malvino A., Bates D., Εκδόσεις Τζιόλα, 2011, ISBN 978-960-418-279
5. Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα, Sedra Smith, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1993, ISBN 960-7510-10-0
6. Εγχειρίδιο ηλεκτρονικής, Kaufman- Seidman, Εκδόσεις Τζιόλα, 1992, ISBN 960-7219-21-X
7. Εφαρμοσμένα Ηλεκτρονικά, Schuler, Εκδόσεις Τζιόλα, 1994, ISBN 960-7219-29-5
8. Ηλεκτρονικά κυκλώματα Ι & εφαρμογές, Φ. Μαγγανά, Εκδόσεις ΙΩΝ, 2004, ISBN 978-960-411-132-9

## EE-2011– ANALOGUE ELECTRONICS

BASIC INFORMATION	
Department	<b>Electronics</b>
Module Title	Analogue Electronics
Module Code	EE-2011
Theory /Lab	Theory + Lab
Semester	Second (2)
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	Fotini Maggana, Panayiotis Photopoulos
Teaching	Lectures, Lab, Tutorials, Exercises, Exams
Assessment	Intermediate Exam, Exercises, Final Exam  Final Exam 50%, Laboratory 50%
Prerequisites	Introduction in Electronics
DESCRIPTION	
<p><b>Aim</b></p> <p>To provide the students with the necessary knowledge and to present the techniques for the analysis and design of simple and complex electronic circuits with BJT, FET, MOSFET and integrated circuits, ICs.</p>	
<p><b>Learning Outcomes</b></p> <p>Having successfully completed the module, the student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Analyze, simulate and design analog electronic circuits with discrete components and integrated circuits in DC and AC.</li> <li>•To study the behavior of electronic circuits and proceed to optimization or repair.</li> <li>•To define the requirements and conditions to calculate the polarization and thermal stabilization of electronic circuits.</li> <li>•To follow the principles of design, development and implementation of electronic circuits</li> </ul>	

## Topics Covered

- The characteristics, simple applications and limitations of operational amplifiers. Sum and difference amplifier, integrator, differentiator, buffer, comparator.
- Transfer functions of basic circuits of operational amplifiers and resonant circuits.
- Polarization and thermal stability
- AC behavior of the BJT. Basic configurations and operation of BJT when used as amplifier. (voltage and current amplification, input and output characteristic impedance)
- Comparison between CE –CC- CB BJT amplifiers and study of their behaviour with regard to various loads
- Small-signal models.
- Basic circuit applications of FET. Basic amplifier configurations with one stage. (voltage amplification, input and output impedance)
- FET as a switch
- Comparison between the CG-CS-CD FET amplifier and study of their behaviour with regard to various loads
- Design of amplifiers using integrated circuits MOS. Frequency response. Connections for broadband amplifier design function.

## 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:

- Study of basic BJT amplifier circuits (Common emitter (CE), Common Base (CB), Common Collector (CC)), Polarization, voltage and current amplification, input and output impedance.
- Study of basic FET amplifier circuits (Common Drain (CD), Common Gate (CG), Common Source (CS)) polarization, voltage amplification, input and output impedance.
- Two-stage Amplifier Design (push-pull, cascade, darlington)
- Voltage stabilization

## Teaching and learning activities

### Teaching methods include:

a / Traditional teaching with lectures during which the necessary theoretical

background for the analysis of electronic circuits will be discussed 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 electronic 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 examinations written or oral.

## Resources

1. Microelectronics, Part B, Jaeger R., Tziola Publications, 1999, ISBN 978-960-7219-83-1
2. Electronics, Part II, Charitantis J., Arakinthos Publications, 2007, ISBN 978-960-91034-7-3
3. Introduction to electronics, Tompras G., Diavlos Publications, 2006, ISBN, 978-960-531-192-6
4. Electronics, Malvino A., Bates D., Tziola Publications, 2011, ISBN 978-960-418-279
5. Microelectronic circuits, Sedra Smith, Papatotiriou publications, 1993, ISBN 960-7510-10-0
6. Manual for Electronics, Kaufman- Seidman, Tziola publications, 1992, ISBN 960-7219-21-X
7. Applied Electronics, Schuler, Tziola publications, 1994, ISBN 960-7219-29-5