

## ΕΕ-4041– Ταλαντωτές, Φίλτρα και Χρονοκυκλώματα

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	Ταλαντωτές, Φίλτρα και Χρονοκυκλώματα
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-4041
Θεωρία / Εργαστήριο	Θεωρία + Εργαστήριο
Εξάμηνο Διδασκαλίας	Δ'
Πιστωτικές μονάδες	6.5
Ώρες Διδασκαλίας	4Θ+2Ε
Φόρτος Εργασίας	205
Υποχρεωτικό / Επιλογής	Υποχρεωτικό
Υπεύθυνος Μαθήματος	Γ. Π. Πάτσης
Διδάσκων	Γ. Π. Πάτσης
Επικουρικό Προσωπικό	
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργασίες, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Πρόοδος, Εργασίες, Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 50%, Εργαστήριο 50%
Προαπαιτούμενα	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
<b>Σκοπός</b>  Γνωριμία με την ανάλυση, σχεδίαση και προσομοίωση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων όλων των γραμμικών αναλογικών ηλεκτρονικών σε χαμηλές και υψηλές συχνότητας. Ειδικότερα μελετώνται βασικά κυκλώματα ταλαντωτών, πολυδονητών, φίλτρων και χρονοκυκλωμάτων.	
<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι σπουδαστές θα είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναλύει συστήματα ταλαντωτών, φίλτρων και χρονοκυκλωμάτων</li><li>• Σχεδιάζει συστήματα ταλαντωτών, φίλτρων και χρονοκυκλωμάτων</li><li>• Προσομοιώνει συστήματα ταλαντωτών, φίλτρων και χρονοκυκλωμάτων</li></ul>	

## Αντικείμενα που καλύπτονται

- Εισαγωγή στους ηλεκτρονικού ταλαντωτές
  - Ταλαντωτής Wien
  - Ταλαντωτής Μετάθεσης Φάσης
  - Ταλαντωτής Διπλού T
  - Ταλαντωτής Colpitts
  - Ταλαντωτής Hartley
  - Ταλαντωτής Clapp
  - Κρυσταλλικοί ταλαντωτές
- Εισαγωγή στους πολυδονητές
  - Μονοσταθής πολυδονητής
  - Δισταθής πολυδονητής
  - Ασταθής πολυδονητής
- Εισαγωγή στα χρονοκυκλώματα
  - Ο μετρητής 555
  - Υλοποίηση μονοσταθής πολυδονητή με το 555
  - Υλοποίηση ασταθής πολυδονητή με το 555
- Εισαγωγή στα παθητικά φίλτρα
  - Συνάρτηση μεταφοράς
  - Πόλοι – μηδενικά
  - Μαθηματικές περιγραφές φίλτρων
  - Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Ανωτέρου Βαθμού
  - Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Ανωτέρου Βαθμού
  - Μετασχηματισμοί φίλτρων
  - Φίλτρα ζώνης διέλευσης και ζώνης αποκοπής
- Εισαγωγή στα ενεργά φίλτρα
  - Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Sallen Key δευτέρου βαθμού με ενίσχυση
  - Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Sallen Key δευτέρου βαθμού με ενίσχυση
  - Φίλτρο Στενής Ζώνης Διέλευσης
  - Φίλτρο Στενής Ζώνης Αποκοπής
  - Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Πολλαπλών Ανατροφοδοτήσεων
  - Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Πολλαπλών Ανατροφοδοτήσεων

## 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:

- Ταλαντωτής Colpitts
- Ταλαντωτής Wien
- Ταλαντωτής Μετάθεσης Φάσης
- Ταλαντωτής Διπλού T
- Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Sallen Key δευτέρου βαθμού με ενίσχυση
- Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Sallen Key δευτέρου βαθμού με ενίσχυση
- Φίλτρο Στενής Ζώνης Διέλευσης
- Φίλτρο Στενής Ζώνης Αποκοπής
- Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Πολλαπλών Ανατροφοδοτήσεων
- Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Πολλαπλών Ανατροφοδοτήσεων
- Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Ανωτέρου Βαθμού
- Φίλτρο Χαμηλών Συχνοτήτων Ανωτέρου Βαθμού
- Φίλτρο Υψηλών Συχνοτήτων Ανωτέρου Βαθμού
- Εφαρμογή του θεωρήματος διχοτόμησης
- Μονοσταθής πολυδονητής

- Ασταθής πολυδονητής

## Διδακτικές και Μαθησιακές δραστηριότητες

### Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν:

- Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται τεχνολογίες πολυμέσων και το διαδίκτυο,
- επίλυση ασκήσεων,
- εργαστηριακές επιδείξεις,
- επιβλεπόμενες εργαστηριακές ασκήσεις, και
- εξομοιώσεις με χρήση Η/Υ.

### Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν

- Χρήση από τους σπουδαστές εργαστηριακών οργάνων και υλικών για την υλοποίηση και ανάλυση των κυκλωμάτων,
- επίλυση ασκήσεων,
- υλοποίηση ομαδικών εργασιών,
- χρήση λογισμικού για σχεδίαση και εξομοίωση κυκλωμάτων,
- ατομική μελέτη και
- εξετάσεις γραπτές ή και προφορικές.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική:

1) Ηλεκτρονική  
Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 9496  
Έκδοση: 7η εκδ./2010  
Συγγραφείς: Malvino Albert Paul  
ISBN: 978-960-418-279-4  
Τύπος: Σύγγραμμα  
Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Ο.Ε.

2) Αναλογικά φίλτρα  
Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 14454  
Έκδοση: 4η εκδ./2007  
Συγγραφείς: Πακτίτης Σπύρος Α.  
ISBN: 978-960-411-641-6  
Τύπος: Σύγγραμμα  
Διαθέτης (Εκδότης): ΣΤΕΛΛΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ

### Ξενόγλωσση:

- 1) Microelctronic Circuits, M. H. Rashid, PWS Publishing Co., 1999.
- 2) Microelectronics Circuits, Sedra Smith, HBJ.
- 3) Microelectronic Circuit Design, R. C.Jaeger, McGraHill.

## EE-4041– Oscillator, Filter and Timer Circuits

BASIC INFORMATION	
Department	<b>Electronics</b>
Course Title	Oscillator, Filter and Timer Circuits
Course Code	EE-4041
Theory /Lab	Theory and Lab
Semester	D'
ECTS Credit Units	6.5
Teaching Hours	4Theory + 2 Lab
Working Load	205
Obligatory / By Choice	Obligatory
Unit Leader	G. P. Patsis
Teacher	G. P. Patsis
Assistants	
Teaching	Lectures, Lab, Tutorials, Exercises, Exams
Assessment	Intermediate Exam, Exercises, Final Exam Final Exam 50%, Laboratory 50%
Prerequisites	
DESCRIPTION	
<p><b>Aim</b></p> <p>Knowledge, analysis, design and simulation of basic circuits of oscillators, multivibrators, passive and active filters and timer circuits.</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</li> <li>• Design</li> <li>• Simulate</li> </ul> <p>basic oscillator, multivibrator, passive and active filter circuits and timer circuits.</p>	

## Topics Covered

- Introduction to electronic oscillator circuits
  - Wien oscillator
  - Phase shift oscillator
  - Double T oscillator
  - Colpitts oscillator
  - Hartley oscillator
  - Clapp oscillator
  - Crystal oscillator circuits
- Introduction to multivibrator circuits
  - Monostable multivibrator
  - Bistable multivibrator
  - Astable multivibrator
- Introduction to timer circuits
  - The 555 IC
  - Implementation of a monostable multivibrator with the 555 IC
  - Implementation of an astable multivibrator with the 555 IC
- Introduction to passive filters
  - Transfer functions
  - Zeros and poles
  - Mathematical approximation of filter transfer functions
  - Low frequency filters of various orders
  - High frequency filters of various orders
  - Filter transformations
  - Band pass and band stop filters
- Introduction to active filters
  - Low frequency Sallen Key filter
  - High frequency Sallen Key filter
  - Narrow pass band filter
  - Narrow band stop filter
  - Multiple feedback low pass filter
  - Multiple feedback high pass filter

## Laboratory Exercises

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

- Colpitts oscillator
- Wien oscillator
- Phase shift oscillator
- Double T oscillator
- Low pass active Sallen Key filter
- High pass active Sallen Key filter
- Narrow pass band filter
- Narrow band stop filter
- Low pass multiple feedback filter
- High pass multiple feedback filter
- Low pass high order filters
- High pass high order filters
- Bisection theorem
- Monostable multivibrator

## Teaching and learning activities

### Teaching methods include:

- The teaching methods include traditional lecture material in classroom with the aid of multimedia and Internet,
- on-line demonstrations and simulation material,
- supervised hands-on exercises in the lab,
- use of software for design analysis and simulation of digital circuits

### Student's activities include:

- Use of laboratory instruments and hardware material for construction,
- test & measurement and debugging of the circuits in the lab,
- solving of exercises,
- use of computer software for design,
- analysis and simulation,
- self-study and
- exams.

## Resources

- 1) Microelctronic Circuits, M. H. Rashid, PWS Publishing Co., 1999.
- 2) Microelectronics Circuits, Sedra Smith, HBJ.
- 3) Microelectronic Circuit Design, R. C.Jaeger, McGraHill.