

Έντυπο Καταγραφής Πληροφοριών και Συγκέντρωσης Εκπαιδευτικού Υλικού για τα Ανοικτά Μαθήματα

Μέρος Α

Έκδοση: 1.0, Δεκέμβριος 2012
Συντάκτης: Δρ. Παντελής Μπαλαούρας



ανοικτά μαθήματα
opencourses

Δράση «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών»

Σύνδεσμος: <http://ocw-project.uoa.gr>



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα

1. Χρήση εντύπου	1
2. Πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό Ακαδημαϊκού Μαθήματος	2
2.1 Πληροφορίες μαθήματος.....	2
2.2 Πληροφορίες για τις θεματικές ενότητες ή ενότητες διαλέξεων	12

1. Χρήση εντύπου

Το παρόν έντυπο προτείνεται να χρησιμοποιηθεί για τη συγκέντρωση των πληροφοριών των μαθημάτων κατηγορίας Α- και την πρώτη φάση ανάπτυξης των μαθημάτων κατηγορίας Α και Α+.

Οι πληροφορίες διακρίνονται σε υποχρεωτικές (πράσινοι πίνακες) και προαιρετικές (πορτοκαλί πίνακες).

Η συμπλήρωση των υποχρεωτικών στοιχείων δεν απαιτεί ιδιαίτερο χρόνο. Ο όγκος του εντύπου εμφανίζεται μεγάλος καθώς υπάρχουν πολλές προαιρετικές πληροφορίες, όπως πληροφορίες και στην Αγγλική γλώσσα.

Παρακαλούνται τα μέλη ΔΕΠ/ΕΠ να μην αποθαρρύνονται από τον όγκο του εντύπου.

Επικοινωνία: opencourses@noc.uoa.gr

2. Πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό Ακαδημαϊκού Μαθήματος

2.1 Πληροφορίες μαθήματος

Όνομα διδάσκοντος/διδασκόντων (Instructor(s) name).

Αγγελική Αραπογιάννη

Angela Arapoyanni

Τίτλος Μαθήματος (Course title) όπως αναφέρεται στο πρόγραμμα σπουδών (ΠΣ)

Ηλεκτρονική

Electronics

Σε άλλη γλώσσα. Προαιρετικό. Υποχρεωτικό για τμήματα Ξένης Γλώσσας.

Δικτυακός τόπος μαθήματος

<http://eclass.uoa.gr/courses/D15/>

Κωδικός Μαθήματος (Course Code) όπως αναφέρεται στο ΠΣ

K19

Επίπεδο μαθήματος/Κύκλος σπουδών (Course level/cycle).

Επιλέξτε (κάντε *bold*) ένα από τα παρακάτω:

1. Προπτυχιακό (Undergraduate)/Πρώτος κύκλος σπουδών (First cycle)
2. Μεταπτυχιακό (Graduate)/Δεύτερος κύκλος σπουδών (Second cycle)
3. Διδακτορικό (Doctoral)/ Τρίτος κύκλος σπουδών (Third cycle)

Έτος σπουδών (Year of Study). Επιλέξτε (κάντε *bold*) 1 έως 6 όπως αναφέρεται στο ΠΣ:

Έτος: 1 | **2** | 3 | 4 | 5 | 6

Εξάμηνο (Semester). Επιλέξτε (κάντε *bold*) από 1 έως 12 όπως αναφέρεται στο ΠΣ.

Εξάμηνο: 1 | 2 | 3 | **4** | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12

Τύπος μαθήματος (Course Type). Επιλέξτε (κάντε *bold*) μία ή περισσότερες:

- 1. Υποχρεωτικό (compulsory)**
2. Επιλογής (optional)

Διδακτικές ώρες στο εξάμηνο. Δηλώστε τον αριθμό των διδακτικών ωρών του μαθήματος στη διάρκεια του εξαμήνου: **65**

Συνδιδασκαλία. ΟΧΙ

Γλώσσα διδασκαλίας (Course language). Επιλέξτε (κάντε *bold*) μία ή περισσότερες:

- 1. Ελληνική**
2. Αγγλική
3. Άλλη: (δηλώστε)

Ομάδα στόχος (Target Group)

Προπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών και πτυχιούχοι του τμήματος.

Undergraduate students of the Department of Informatics and Telecommunications, graduates of the department.

Διδακτικές μονάδες (Credits). Όπως αναφέρεται στο ΠΣ. Ορατό μόνο στους φοιτητές, όχι στο ευρύ κοινό. Την πληροφορία αυτή μπορεί να την παρακάμψει ένα μέλος ΔΕΠ/ΕΠ και να την εισάγει η τοπική ομάδα υποστήριξης.

Αριθμός μονάδων: **6**

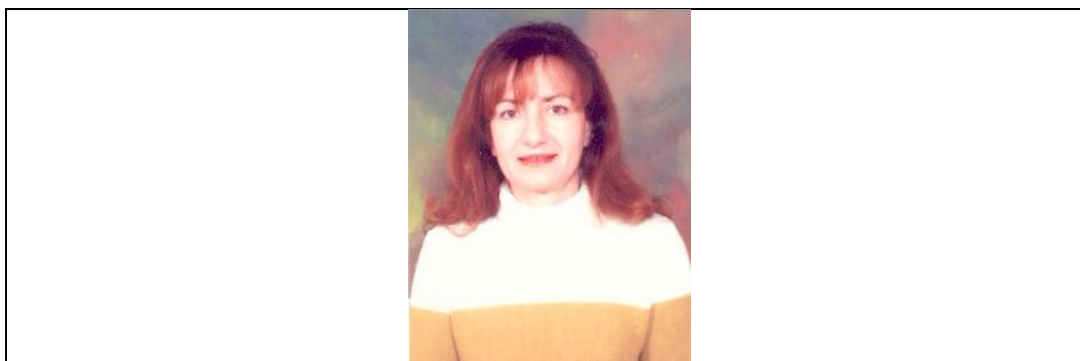
Περισσότερα για τον/τους διδάσκοντες (More about the instructor(s)). Προαιρετικά

Σύνδεσμος σε βιογραφικό ή σύντομο βιογραφικό (έως 10 γραμμές)

<http://cgi.di.uoa.gr/~arapogia/index.html>

<http://cgi.di.uoa.gr/~arapogia/index.html>

Φωτογραφία διδάσκοντος. Προαιρετικά



Περιγραφή μαθήματος (Course Overview / Description / Synopsis)

Στο μάθημα δίνονται οι βασικές έννοιες της ηλεκτρονικής, αναλύεται η λειτουργία των βασικών ηλεκτρονικών διατάξεων και αναπτύσσονται οι κυριότερες εφαρμογές τους και τα αντίστοιχα κυκλώματα.

The main concepts of electronics are given in this course. The operation of basic electronic devices is analyzed and their most important applications are examined together with the corresponding circuits.

Περιεχόμενα μαθήματος (Course Contents)

Σχόλιο. Θα απεικονίζεται ως πληροφορία σε διαφορετικό σημείο του ανοικτού μαθήματος σε σχέση με τη συνοπτική περιγραφή.

Εισαγωγή στους ημιαγωγούς (ενδογενείς ημιαγωγοί, ημιαγωγοί τύπου-η και τύπου-ρ, η επαφή pn, πόλωση της επαφής pn, χαρακτηριστική τάσης ρεύματος της επαφής pn, η δίοδος pn). Εφαρμογές της διόδου (ανορθωτές - ημιανόρθωση - πλήρης ανόρθωση, φίλτρα διήθησης, περιοριστής, ψαλιδιστής, πολλαπλασιαστές τάσης). Δίοδοι ειδικού σκοπού (δίοδος Zener και εφαρμογές, δίοδος Varactor, οπτικές δίοδοι, άλλοι τύποι διόδων). Διπολικά τρανζίστορ επαφής (BJT) (η δομή του τρανζίστορ, η βασική λειτουργία του τρανζίστορ, οι χαρακτηριστικές και οι παράμετροι του τρανζίστορ, το τρανζίστορ σαν ενισχυτής, το τρανζίστορ σαν διακόπτης, λογικές πύλες). Κυκλώματα πόλωσης των τρανζίστορ (το DC σημείο λειτουργίας, πόλωση της Βάσης, πόλωση του Εκπομπού, πόλωση με διαιρέτη τάσης, πόλωση με ανασύζευξη από τον Συλλέκτη). Διπολικοί ενισχυτές μικρού σήματος (η λειτουργία μικρού σήματος του ενισχυτή, ισodύναμα κυκλώματα μικρού σήματος (AC) του τρανζίστορ, ενισχυτής κοινού εκπομπού, ενισχυτής κοινού συλλέκτη, ενισχυτής κοινής βάσης). Απόκριση κατά συχνότητα των ενισχυτών (βασικές έννοιες, απόκριση του ενισχυτή στις χαμηλές συχνότητες, απόκριση του ενισχυτή στις υψηλές συχνότητες). Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET) (το FET επαφής-JFET, οι χαρακτηριστικές και οι παράμετροι του JFET, πόλωση του JFET, το FET Μετάλλου-Οξειδίου-Ημιαγωγού-MOSFET, οι χαρακτηριστικές και οι παράμετροι του MOSFET, η πόλωση του MOSFET). Ενισχυτές FET μικρού σήματος (η λειτουργία του ενισχυτή μικρού σήματος με FET, ενίσχυση με FET, ενισχυτές κοινής Πηγής, ενισχυτές κοινής Εκροής, ενισχυτές κοινής Πύλης, απόκριση κατά συχνότητα των

ενισχυτών FET). Thyristors και άλλες διατάξεις (η δίοδος Shockley, SCR και εφαρμογές, ο διακόπτης SCR, Diac και Triac, Unijunction transistor, φωτοτρανζίστορ, LASCR).

Introduction to semiconductors (intrinsic semiconductors, n-type and p-type semiconductors, pn junction, biasing of pn junctions, current-voltage characteristic of pn junctions, the diode pn). Applications of diodes (rectifiers – half rectifier - full rectifier, filters, limiters, clippers, voltage multipliers). Special purpose diodes (Zener diode and applications, Varactor diode, optical diodes, other types of diodes). Bipolar junction transistor (BJT) (the structure of the transistor, the basic operation of the transistor and the basic parameters of the transistor, the transistor as amplifier, the transistor as a switch, logic gates). Biasing circuits of transistors (the DC operating point, Base bias, Emitter bias, biasing with voltage divider, biasing by negative feedback from the collector). Small signal bipolar amplifiers (amplifier small signal operation, small signal equivalent circuits (AC) of transistors, common emitter amplifier, common collector amplifier, common base amplifier). The frequency response of amplifiers (basic concepts, low frequency response of the amplifier, high frequency response of the amplifier). Field effect transistor (FET) (the junction FET -JFET, the characteristics and basic parameters of the JFET, biasing of JFETs, the Metal-Oxide-Semiconductor FET -MOSFET, the characteristics and parameters of the MOSFET, biasing of MOSFETs). Small signal FET amplifiers (small signal operation of FET amplifiers, FET amplifiers: common source amplifiers, common drain amplifiers, common gate amplifiers, frequency response of FET amplifiers). Thyristors and other devices (Shockley diodes, SCRs and applications, SCR switch, Diac and Triac, Unijunction transistor, phototransistor, LASCR).

Μαθησιακοί στόχοι μαθήματος (Course Objectives/Goals)

Σχόλιο. Θα απεικονίζεται ως πληροφορία σε διαφορετικό σημείο του ανοικτού μαθήματος σε σχέση με τη συνοπτική περιγραφή.

Στόχοι του μαθήματος είναι:

- Η εξοικείωση των φοιτητών με τις έννοιες των ηλεκτρονικών διατάξεων ημιαγωγών καθώς και με τη συμπεριφορά τους και τη λειτουργία τους μέσα στα κυκλώματα.
- Η ανάλυση και μελέτη απλών κυκλωμάτων τα οποία αποτελούν τη βάση για συνθετότερα κυκλώματα και συστήματα.
- Η σύνδεση των διατάξεων με τα συστήματα πάνω στα οποία στηρίζεται η σύγχρονη τεχνολογία της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών.
- Η χρήση προγραμμάτων προσομοίωσης των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.
- Η προετοιμασία για τη μελέτη της τεχνολογίας και της σχεδίασης των ολοκληρωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και συστημάτων.

Course Objectives:

- To familiarize the students with the concepts of semiconductor electronic devices and their behavior and function within circuits.

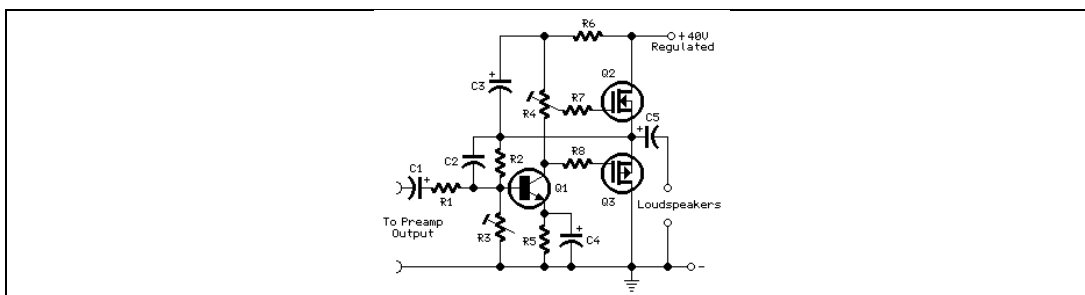
- The analysis and study of simple circuits that form the basis for more complex circuits and systems.
- The connection of the devices to the systems upon which modern technology of Informatics and Telecommunications is based.
- The use of electronic circuits simulation tools.
- The preparation for the study of technology and design of integrated electronic circuits and systems.

Λέξεις κλειδιά (Keywords)

Ημιαγωγοί, δίοδοι, ανόρθωση, σταθεροποίηση τάσης, ψαλλίδιση, διπολικά τρανζίστορ (BJT), τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET), ενισχυτές μικρού σήματος, απόκριση κατά συχνότητα, ψηφιακές πύλες

Semiconductors, diodes, rectifiers, voltage regulators, clipping, bipolar transistors (BJT), field effect transistors (FET), small signal amplifiers, frequency response, logic circuits

Προτεινόμενη φωτογραφία για το μάθημα



Ομάδα ανάπτυξης περιεχομένου (Content Development).

Αγγελική Αραπογιάννη Καθηγήτρια, Γιώργος Θεοφάνους τεχνικός και διδακτικός συνεργάτης του εργαστηρίου

Angela Arapoyanni Professor, Giorgos Theofanous technical and educational laboratory assistant.

Τύποι εκπαιδευτικού υλικού (Course Format).

Επιλέξτε (κάντε **bold**) (περισσότερους από έναν) τους τύπους υλικού που διαθέτει το μάθημα:

- **Διαφάνειες**
- **Σημειώσεις**

- Βιντεοδιαλέξεις
- Podcast
- Ήχο
- Πολυμεσικό υλικό
- Διαδραστικές ασκήσεις

Προτεινόμενα συγγράμματα.

«Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα», Sedra/Smith, Παπασωτηρίου
«Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική», Γ. Τόμπρα, ΔΙΑΥΛΟΣ
Θεωρητικό και πειραματικό σύγγραμμα Εργαστηρίου

“Microelectronic Circuits”, Sedra/Smith, Papasotiriou
“Introduction to Electronics”, G. Tombras, DIAVLOS
Theoretical and experimental laboratory textbook

Οργάνωση μαθήματος.

(Διαθέσιμο μόνο στους φοιτητές όχι στο ευρύ κοινό). Προαιρετικά.

- Ώρες γραφείου: **Δευτέρα, Τρίτη, Πέμπτη 12:00 – 14:00**
- Διαλέξεις: **2 φορές την εβδομάδα, από 2 ώρες για 13 εβδομάδες**
- Φροντιστήριο: **1 φορά την εβδομάδα, 1 ώρα**
- Εργαστήρια: **2 ώρες την εβδομάδα για 10 εβδομάδες**

- Office hours: **Monday, Tuesday, Thursday 12:00 to 14:00**
- Lectures: **2 times a week, 2 hours for 13 weeks**
- Recitations: **1 once weekly, 1 hour**
- Laboratory: **2 hours per week for 10 weeks**

Μέθοδος διδασκαλίας (Teaching method)

- Διδασκαλία από καθ' έδρας και συμπληρωματική-ενισχυτική εκπαίδευση μέσω ασύγχρονης πλατφόρμας.
- Εργαστήριο

- Teaching from the chair and complementary-support training via asynchronous platform.
- Laboratory

Μέθοδοι αξιολόγησης/βαθμολόγησης (Assessment method and criteria).

Διαθέσιμο μόνο στους φοιτητές, όχι στο ευρύ κοινό.

- Εξετάσεις
- Εργασίες

- Examinations
- Homeworks

Προαπαιτούμενα (Expected prior knowledge/ prerequisites and preparation)

Γενικές προαπαιτούμενες γνώσεις και πιθανή προετοιμασία για παρακολούθηση του μαθήματος:

- Ηλεκτρομαγνητισμός – Οπτική (Κ12) <http://eclass.uoa.gr/courses/D17/>
- Σήματα και Συστήματα (Κ11) <http://eclass.uoa.gr/courses/D94/>

General prerequisite knowledge and preparation for possible monitoring of the course:

- Electromagnetism - Optics (K12) <http://eclass.uoa.gr/courses/D17/>
- Signals and Systems (K11) <http://eclass.uoa.gr/courses/D94/>

Επιπλέον συνιστώμενη βιβλιογραφία και υλικό προς μελέτη (Literature and study materials / reading list).

- Βιβλία- κείμενα (Text/books)
 - Συγγράμματα
 - «Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα», Sedra/Smith, Παπασωτηρίου: Βασικό σύγγραμμα Ηλεκτρονικής
 - «Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική», Γ. Τόμπρα, ΔΙΑΥΛΟΣ: Βασικό σύγγραμμα Ηλεκτρονικής
 - «Ηλεκτρονικά Ι και ΙΙ», Ι. Χαριτάντη, ΑΡΑΚΥΝΘΟΣ: Συμπληρωματικό σύγγραμμα
 - «Μαθήματα Ηλεκτρονικής», Κ. Καρούμπαλου, Γ. Φιλοκύπρου : «ΙΣΤΟΡΙΚΟ» σύγγραμμα Ηλεκτρονικής
 - Σημειώσεις θεωρίας και ασκήσεων Εργαστηρίου: Το θεωρητικό υπόβαθρο και το πρακτικό εγχειρίδιο για την πραγματοποίηση του εργαστηριακού κύκλου και την πρακτική κατανόηση του μαθήματος
 - Βιβλιογραφία
 - “Electronics”, A.R. Hambley, Prentice Hall
 - “Electronic Circuits, Analysis, Simulation and Design”, N.R. Malik, Prentice Hall
 - “Fundamentals of Microelectronics”, B. Razavi, Wiley
 - “Microelectronic Circuit Design”, R. Jaeger, T. Blalock, McGraw Hill.
 - “SPICE”, G. Rpberts, A. Sedra, Oxford University Press.
 - Online readings:

- Eclass: απαντημένες ερωτήσεις εργαστηρίου.
- Eclass: [ElectronicWorkbench v5.12.rar](#) (προσομοιωτής πειραμάτων ηλεκτρονικής)
- Eclass: [Οδηγίες για τη χρήση του SPICE/ORCAD](#)
- Πηγές στο Διαδίκτυο: **National Instruments** <http://www.ni.com/>
- Πηγές στη βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
 - «Ανθεκτικές διατάξεις MOS και κυκλώματα μνήμης υπό την επίδραση ακτινοβολίας» Ι. Κοντογιαννόπουλος, Διπλωματική Εργασία 2010.
 - «Ανοιχτοκυκλώματα γραμμών αλληλοσύδεσης σε τεχνολογία CMOS» Δ. Λουκίσσας, Διπλωματική Εργασία, 2012.
 - «Μελέτη ανίχνευσης σφαλμάτων σε ενισχυτή χαμηλού θορύβου με μετατροπή του σε ταλαντωτή επαγωγικής σύζευξης», Α. Παπαθανασίου, Πτυχιακή Εργασία, 2012.
- Άλλα σχετικά ανοικτά μαθήματα άλλων ιδρυμάτων εσωτερικού ή εξωτερικού: <https://6002x.mitx.mit.edu/> μαθήματα βασικών Ηλεκτρονικών μέσω διαδικτύου του Πανεπιστημίου MIT.
- Άρθρα (Articles)
 - “The transistor: 50 glorious years and where we are going”, W. F. Brinkman, IEEE International Solid-State Circuits Conference Digest, 1997.
 - “The fundamental limit on binary switching energy for terascale integration (TSI)”, IEEE Journal of Solid-State Circuits, October 2000.
- Ταινίες (Films):
 - <http://www.youtube.com/watch?v=Q5paWn7bFg4> Σύντομο βίντεο περιγραφής της κατασκευής ενός ολοκληρωμένου κυκλώματος
 - <http://www.youtube.com/watch?v=h48ejjBXnLo> Εισαγωγικό βίντεο στην μικροηλεκτρονική

- Books-Texts
 - Literature
 - «Microelectronic Circuits», Sedra / Smith, Papatotiriou: Basic Electronics book
 - «Introduction to Electronics”, G. Tombras, CHANNEL: Basic Electronics book
 - «Electronics I and II», J. Haritantis, ARAKYNTHOS: Supplementary literature
 - «Electronics Courses» K. Karoumpalos, G. Philokyprou: "Historical" book on Electronics
 - Theoretical and experimental laboratory textbook: The laboratory textbooks containing laboratory theory and laboratory exercises
 - Bibliography
 - “Electronics”, A.R. Hambley, Prentice Hall
 - “Electronic Circuits, Analysis, Simulation and Design”, N.R. Malik, Prentice Hall

- "Fundamentals of Microelectronics", B. Razavi, Wiley
- "Microelectronic Circuit Design", R. Jaeger, T. Blalock, McGraw Hill.
- "SPICE", G. Rpberts, A. Sedra, Oxford University Press.
- Online readings:
 - Eclass: answered questions for the laboratory.
 - Eclass: [ElectronicWorkbench v5.12.rar](#) (simulator of electronics experiments)
 - Eclass: [Instructions for using SPICE / ORCAD](#)
- Web Resources: National Instruments <http://www.ni.com/>
- Sources in the library of the institution.
 - "Radiation resilient MOS devices and memory circuits", I. Kontogiannopoulos, Master Thesis, 2010.
 - "Opens of interconnection lines in CMOS technology", D. Loukissas, Master Thesis, 2012.
 - "Detection of defects n low noise amplifiers by transformation to inductively coupled oscillators", A. Papathanasiou, Diploma Thesis, 2012.
- Other relevant open courses institutions domestic or foreign:
 - <https://6002x.mitx.mit.edu/> basic electronic courses online MIT University.
- Articles
 - "The transistor: 50 glorious years and where we are going", W. F. Brinkman, IEEE International Solid-State Circuits Conference Digest, 1997.
 - "The fundamental limit on binary switching energy for terascale integration (TSI)", IEEE Journal of Solid-State Circuits, October 2000.
- Films:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=Q5paWn7bFg4> Short video describing the construction of an integrated circuit
 - Introductory video <http://www.youtube.com/watch?v=h48ejjBXnLo> in microelectronics

Άλλα προτεινόμενα μαθήματα του ιδρύματος σχετικών με το πρόγραμμα σπουδών (Recommended optional program components).

Σχεδίαση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (ΕΠ01) <http://eclass.uoa.gr/courses/D60/>
 Λογική Σχεδίαση (Κ02) <http://eclass.uoa.gr/courses/D13/>
 Εισαγωγή στα Συστήματα Επικοινωνιών (Κ21) <http://eclass.uoa.gr/courses/D26/>
 Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων (ΥΣ03) <http://eclass.uoa.gr/courses/D49/>
 Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (ΕΠ02) <http://eclass.uoa.gr/courses/D61/>
 Ψηφιακές Επικοινωνίες (ΕΠ04) <http://eclass.uoa.gr/courses/D63/>
 Φωτονική (ΕΠ12) <http://eclass.uoa.gr/courses/D71/>
 Ενσωματωμένα Συστήματα (ΕΠ14)
 Ανάλυση και Σχεδίαση Ηλεκτρονικών και Τηλεπικοινωνιακών Κυκλωμάτων (ΕΠ06) <http://eclass.uoa.gr/courses/D65/>

Design of Integrated Circuits (ΕΠ01) <http://eclass.uoa.gr/courses/D60/>
Logic Design (Κ02) <http://eclass.uoa.gr/courses/D13/>
Introduction to Communication Systems (Κ21) <http://eclass.uoa.gr/courses/D26/>
Digital Systems Design (ΥΣ03) <http://eclass.uoa.gr/courses/D49/>
Digital Signal Processing (ΕΠ02) <http://eclass.uoa.gr/courses/D61/>
Digital Communications (ΕΠ04) <http://eclass.uoa.gr/courses/D63/>
Photonics (ΕΠ12) <http://eclass.uoa.gr/courses/D71/>
Embedded Systems
Analysis and Design of Electronics and Communications Circuits (ΕΠ06)
<http://eclass.uoa.gr/courses/D65/>

Αναθέσεις εργασιών (Assignments).

Διαθέσιμο μόνο στους φοιτητές, όχι στο ευρύ κοινό.

- Εργαστήριο με παρακολούθηση και γραπτή εξέταση
- Εργασίες κατανόησης των εννοιών
- Βαθμολόγηση: Συμψηφισμός του βαθμού των γραπτών εξετάσεων του μαθήματος(70%) και του εργαστηρίου(30%)

- Laboratory with written examination
- Homework for the understanding of modules
- Grading: The sum of the written exam degree (70%) and laboratory exam degree (30%)

Απαιτήσεις μαθήματος (Course requirements)

- Τεχνικές απαιτήσεις για το εργαστήριο: Χειρισμός απλών ηλεκτρονικών συσκευών.
- Εργασίες που περιλαμβάνουν απλές ασκήσεις οι οποίες δίνονται στο μάθημα.

- Technical requirements for the laboratory: Handling and operation of simple electronic devices.
- Homework involving simple exercises which are given in class.

Παρατηρήσεις (Remarks)

Η Ηλεκτρονική - και η σημερινή της έκφραση η Μικροηλεκτρονική- αποτελεί τη βάση της σύγχρονης τεχνολογικής εξέλιξης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και των Τηλεπικοινωνιών. Αλλά και ένα τεράστιο φάσμα άλλων επιστημών, όπως είναι η Ιατρική, η Αεροναυπηγική, η Μετεωρολογία βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη τους στις δυνατότητες που τους προσφέρουν οι ηλεκτρονικές συσκευές και διατάξεις. Με την έννοια αυτή δεν νοείται ένας επιστήμονας που εμπλέκεται με τη χρήση των συσκευών αυτών να μη γνωρίζει τις αρχές και τις βάσεις της λειτουργίας τους. Στο μάθημα της Ηλεκτρονικής δίνεται η δυνατότητα στον σπουδαστή να εξοικειωθεί με τις έννοιες των ηλεκτρονικών διατάξεων και τις αρχές λειτουργίας των ηλεκτρονικών

κυκλωμάτων. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται εύκολα αρκεί ο σπουδαστής να παρακολουθεί με συνέπεια το μάθημα και το εργαστήριο και να συμμετέχει με τη λύση των ασκήσεων και την εκπόνηση των εργασιών που του ανατίθενται.

Electronics – and its current expression, Microelectronics- is the basis of today's technological evolution of Computers and Telecommunications. A huge range of other disciplines, such as medicine, aeronautics, meteorology and much more, rely largely on the possibilities offered by electronic appliances and devices. It is, thus, inconceivable for a scientist, involved with the use of these devices, not to be aware of the principles and bases of their operation.

In the course of Electronics the student becomes familiar with the concepts of electronic devices and the operation principles of electronic circuits. This goal is accomplished easily enough by the student who follows consistently the courses and the laboratory and is involved with the solution of the exercises and homeworks assigned.

Ευχαριστίες (Acknowledgments)

Τον Μάρκο Μολυμπάκη συνταξιούχο Επίκουρο Καθηγητή και τον Πέτρο Βαφιά συνταξιούχο Ε.Ε.Δι.Π. για την συμβολή τους στην αρχική οργάνωση του μαθήματος και του εργαστηρίου και την συγγραφή των συγγραμμάτων του εργαστηρίου.
Τον Γιώργο Θεοφάνους για τον εμπλουτισμό και την επίβλεψη του εργαστηρίου.

Markos Molympakis retired Assistant Professor and Petros Vafias retired Special Laboratory Teaching Staff for their contribution to the initial organization of the course and the lab, and the writing of the textbooks of the laboratory.
Giorgos Theofanous for enrichment and supervision of the lab.

2.2 Πληροφορίες για τις θεματικές ενότητες ή ενότητες διαλέξεων

Αριθμός Θεματικών Ενοτήτων

Εννέα (9)

Για **κάθε θεματική ενότητα** πρέπει να συγκεντρωθούν και δοθούν στην τοπική ομάδα υποστήριξης τα εξής.

Τίτλοι Θεματικών Ενοτήτων

Ενότητα 1: Εισαγωγή
Ενότητα 2: Η Επαφή ρη
Ενότητα 3: Δίοδοι
Ενότητα 4: Διπολικά τρανζίστορ
Ενότητα 5: Η DC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ
Ενότητα 6: Η AC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ
Ενότητα 7: Βασικές τοπολογίες ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά τρανζίστορ
Ενότητα 8: Απόκριση κατά συχνότητα των ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά

τρανζίστορ

Ενότητα 9: Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET)

Αναλυτική περιγραφή ενοτήτων

- Ενότητα 1: Εισαγωγή

Περιεχόμενο: Ανασκόπηση των βασικών εννοιών, κανόνων και θεωρημάτων των γραμμικών δικτυωμάτων: κανόνες Kirchhoff, θεώρημα Thevenin, θεώρημα Norton, θεώρημα επαλληλίας, θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος, βασικά δίθυρα-τετράπολα. Αναλογικά και ψηφιακά σήματα. Συμβολισμοί. Βασικά χαρακτηριστικά των ενισχυτών (απόδοση ισχύος, απολαβή-ενίσχυση, γραμμικότητα).

- Ενότητα 2: Η Επαφή pn

Περιεχόμενο: Η δομή του ημιαγωγού. Ενδογενής ημιαγωγός. Οπές και ηλεκτρόνια. Ημιαγωγός με προσμίξεις: τύπου-p και τύπου-n. Μηχανισμοί αγωγιμότητας του ημιαγωγού. Η επαφή pn: χωρίς πόλωση, ορθά πολωμένη, ανάστροφα πολωμένη. Το φαινόμενο της κατάρρευσης της επαφής pn. Η χαρακτηριστική τάσης - ρεύματος της διόδου επαφής pn.

- Ενότητα 3: Δίοδοι

Περιεχόμενο: Η ιδανική διάδος και η χρήση της. Η πραγματική χαρακτηριστική I-V της διόδου πυριτίου. Τα γραμμικά μοντέλα της διόδου. Μοντέλο μικρού σήματος της διόδου και εφαρμογή του για τη γρήση της διόδου ως σταθεροποιητή. Δίοδος Zener και εφαρμογές της. Άλλοι τύποι διόδων: LED, φωτοδιόδοι, δίοδοι Schottky. Σημαντικές εφαρμογές των διόδων: ανόρθωση (απλή και πλήρης), ανόρθωση με φίλτρο RC, περιορισμός ή ψαλιδισμός, αποκατάσταση συνεχούς τάσης, διπλασιασμός τάσης.

- Ενότητα 4: Διπολικά τρανζίστορ

Περιεχόμενο: Δομή και λειτουργία του τρανζίστορ npn (και pnp). Ρεύμα Βάσης, Εκπομπού, Συλλέκτη. Περιοχές λειτουργίας του τρανζίστορ: ενεργός περιοχή, κόρος, αποκοπή. Παραδείγματα εντοπισμού του σημείου λειτουργίας-ηρεμίας του τρανζίστορ. Οι χαρακτηριστικές I-V κοινού εκπομπού και κοινής βάσης του τρανζίστορ. Συντελεστής ενίσχυσης ρεύματος (β). Φαινόμενο Early.

- Ενότητα 5: Η DC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ

Περιεχόμενο: Μεθοδολογία DC ανάλυσης των κυκλωμάτων με διπολικά τρανζίστορ και προσδιορισμός του σημείου λειτουργίας - ηρεμίας. Το διπολικό τρανζίστορ ως ενισχυτής και ως διακόπτης. Κυκλώματα πόλωσης του διπολικού τρανζίστορ: πόλωση με τέσσερις αντιστάσεις, πόλωση με χρήση δύο τροφοδοτικών, πόλωση από τον συλλέκτη, πόλωση με πηγή ρεύματος.

- Ενότητα 6: Η AC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ

Περιεχόμενο: Το μοντέλο μικρού σήματος του τρανζίστορ. Οι παράμετροι μικρού σήματος και η σχέση τους με το σημείο λειτουργίας του τρανζίστορ. Το π -υβριδικό μοντέλο μικρού σήματος του τρανζίστορ και η σχέση του με το h υβριδικό κοινού εκπομπού. Χρήση των ισοδυνάμων κυκλωμάτων μικρού σήματος για την ανάλυση των κυκλωμάτων ενισχυτών με διπολικά τρανζίστορ. Γραφική ανάλυση μικρού σήματος των ενισχυτών με διπολικά τρανζίστορ.

- Ενότητα 7: Βασικές τοπολογίες ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά τρανζίστορ

Περιεχόμενο: Ενισχυτής κοινού εκπομπού, ενισχυτής κοινού εκπομπού με αντίσταση εκφυλισμού, ενισχυτής κοινής βάσης, ενισχυτής κοινού συλλέκτη. Υπολογισμός των βασικών χαρακτηριστικών των παραπάνω τεσσάρων τοπολογιών: ενίσχυση τάσης, ενίσχυση ρεύματος, αντίσταση εισόδου, αντίσταση εξόδου. Σύγκριση των επιδόσεων

των τεσσάρων τοπολογιών μεταξύ τους. Εφαρμογές-χρήσεις των τεσσάρων τύπων ενισχυτών σύμφωνα με τις επιδόσεις τους.

- Ενότητα 8: Απόκριση κατά συχνότητα των ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά τρανζίστορ

Περιεχόμενο: Η έννοια της απόκρισης κατά συχνότητα με βάση τη συνάρτηση μεταφοράς του ενισχυτή. Η έννοια του εύρους ζώνης και του GBW. Χρήση των διαγραμμάτων Bode για τη χάραξη της απόκρισης κατά συχνότητα. Ισοδύναμο μικρού σήματος του διπολικού τρανζίστορ στις υψηλές συχνότητες. Συχνότητα αποκοπής και συχνότητα μοναδιαίας απολαβής ρεύματος βραχυκύκλωσης. Απόκριση του ενισχυτή κοινού εκπομπού στις υψηλές συχνότητες. Απόκριση του ενισχυτή κοινού εκπομπού στις χαμηλές συχνότητες.

- Ενότητα 9: Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET)

Περιεχόμενο: Τύποι τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (JFET, MOSFET, MESFET). Ομοιότητες και διαφορές των FET με τα διπολικά τρανζίστορ. Η δομή και η λειτουργία του MOSFET (NMOS, PMOS, CMOS). Οι χαρακτηριστικές I-V του MOSFET. Το μοντέλο μεγάλου σήματος (DC) του MOSFET. Το μοντέλο και οι παράμετροι μικρού σήματος (AC) του MOSFET. Το MOSFET ως κυκλωματικό στοιχείο. Ενισχυτές μικρού σήματος με MOSFET. Υλοποίηση των βασικών λογικών πυλών με MOSFET (NMOS, CMOS). Το FET επαφής (JFET), η λειτουργία και οι χαρακτηριστικές I-V αυτού.

Λέξεις – κλειδιά ανά ενότητα

- Ενότητα 1: Εισαγωγή
γραμμικά δικτυώματα, δίθυρα ή τετράπολα, υβριδικές παράμετροι, απολαβή ή ενίσχυση
- Ενότητα 2: Η Επαφή pn
ενδογενής ημιαγωγός, πυρίτιο, ημιαγωγός τύπου-p και τύπου-n, επαφή pn, ρεύμα διάχυσης, ρεύμα ολίσθησης, δυναμικό επαφής
- Ενότητα 3: Δίοδοι
δίοδοι ημιαγωγού, ιδανική δίοδος, Zener, LED, φωτοδίοδος, ανόρθωση, ψαλίδιση, σταθεροποίηση τάσης
- Ενότητα 4: Διπολικά τρανζίστορ
τρανζίστορ npn και pnp, Εκπομπός, Βάση, Συλλέκτης, κόρος αποκοπή, το β , φαινόμενο Early
- Ενότητα 5: Η DC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ
σημείο λειτουργίας – ηρεμίας, πόλωση του τρανζίστορ, διαιρέτης τάσης, σταθεροποίηση σημείου ηρεμίας
- Ενότητα 6: Η AC λειτουργία του διπολικού τρανζίστορ
υβριδικές παράμετροι, διαγωγιμότητα, αγωγιμότητα εξόδου, AC ανάλυση
- Ενότητα 7: Βασικές τοπολογίες ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά τρανζίστορ
ενισχυτής κοινού εκπομπού (Κ.Ε. ή CE), ενισχυτής κοινής βάσης (Κ.Β. ή CB), ενισχυτής κοινού συλλέκτη (Κ.Σ. ή CC)
- Ενότητα 8: Απόκριση κατά συχνότητα των ενισχυτών μιας βαθμίδας με διπολικά τρανζίστορ
διάγραμμα Bode, συχνότητα αποκοπής, εύρος ζώνης, GBW, συχνότητα μοναδιαίας απολαβής
- Ενότητα 9: Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET)
JFET, MOSFET, MESFET, ενισχυτές FET, λογικές πύλες

Οδηγίες συγκέντρωσης εκπαιδευτικού υλικού

Παρακαλούμε, συγκεντρώστε για κάθε ενότητα τα εξής:

- Υλικό Αναφοράς της Ενότητας (ότι είναι διαθέσιμο για κάθε ενότητα, στην τρέχουσα φάση)
 - Σημειώσεις (Συνίσταται για όσα μαθήματα συνοδεύονται από σημειώσεις)
 - **Διαφάνειες** (Υποχρεωτικό για όλα τα μαθήματα)
 - **Ασκήσεις** (Υποχρεωτικό για τα μαθήματα A+, εφόσον το μάθημα περιλαμβάνει ασκήσεις)
 - Πολυμεσικό Υλικό (Υποχρεωτικό για τα μαθήματα A και A+):
 - Βίντεο
 - Ήχος
 - άλλο
 - Λοιπό υποστηρικτικό υλικό
 - Ηλεκτρονικές πηγές
 - Διαθέσιμες στο Διαδίκτυο
 - Διαθέσιμες στις βιβλιοθήκες των ιδρυμάτων (Υποχρεωτικό για τα μαθήματα A+)