

503. Μικροηλεκτρονική και VLSI

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	503	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μικροηλεκτρονική και VLSI		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διάφορες μορφές διδασκαλίας		5	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικής Υποδομής, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Λογική Σχεδίαση		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική (Αγγλικά αν υπάρχουν φοιτητές/φοιτήτριες ERASMUS)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	https://eclass.chania.teicrete.gr/courses/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Εισαγωγή στα ψηφιακά/αναλογικά ολοκληρωμένα κυκλώματα. Διατάξεις CMOS και τεχνολογία κατασκευής. Λογικές πύλες CMOS και σχηματική αναπαράστασή τους (φυσικό σχέδιο, layout). Εκτίμηση απόδοσης: διάδοση καθυστέρησης (propagation delay), περιθώρια θορύβου (noise margins), απώλεια ισχύος (power dissipation). Πυκνωτές, αντιστάτες και θέματα διασύνδεσης (signal wiring). Σχεδιασμός συνδυαστικών (combinational π.χ., arithmetic) και ακολουθιακών (sequential e.g., storage elements) MOS λογικών κυκλωμάτων. Σχεδιασμός ημιαγωγικών μνημών. Σχεδιασμός αναλογικών κυκλωμάτων CMOS-Βασικές αρχές layout. Απλοί ενισχυτές MOSFETs. Εκμάθηση των τεχνολογικών όψεων και των θεμελιωδών αρχών του σχεδιασμού των κυκλωμάτων VLSI, με ιδιαίτερη έμφαση στις σύγχρονες VDSM (very deep sub-micron) τεχνολογίες CMOS</p> <p>Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κατανοούν τη λειτουργία του τρανζίστορ μετάλλου-οξειδίου-ημιαγωγού (MOS).. • Σχεδιάζουν και να υλοποιούν ολοκληρωμένα κυκλώματα CMOS. • Βελτιστοποιούν τα κυκλώματα αυτά σε σχέση με διάφορους περιορισμούς: μέγεθος (κόστος), ταχύτητα, ισχύ κατανάλωσης, και αξιοπιστία. • Εφαρμόζουν τις τεχνολογικές όψεις και τις θεμελιώδεις αρχές του σχεδιασμού των κυκλωμάτων VLSI, με ιδιαίτερη έμφαση στις σύγχρονες VDSM (very deep sub-micron) τεχνολογίες CMOS. • Σχεδιάζουν -φυσικό σχέδιο και προσομοίωση- ολοκληρωμένων κυκλωμάτων VLSI με χρήση διάφορων εργαλείων CAD (Computer-Aided-Design).
Γενικές Ικανότητες
<p>Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p>

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<ul style="list-style-type: none"> - Τεχνολογία VLSI πυριτίου - Λειτουργία και σχεδίαση του τρανζίστορ MOS - Εξομίωση του τρανζίστορ MOS διαμέσου των μοντέλων SPICE - Κλιμάκωση - Αντιστροφέα CMOS (στατικές και δυναμικές χαρακτηριστικές) - Βασικές λογικές πύλες CMOS - Διασυνδέσεις των κυκλωμάτων CMOS, επίδραση των C, R και L (χαρακτηρισμός κυκλώματος και εκτίμηση απόδοσης) - Συνδυαστικά λογικά κυκλώματα CMOS - Αριθμητικά λογικά κυκλώματα CMOS - Ακολουθιακά λογικά κυκλώματα CMOS - Μνήμες βασισμένες στην τεχνολογία CMOS: Στατική μνήμη τυχαίας προσπέλασης (6T-SRAM). Δομή και λειτουργία του δυναμικού κυττάρου μνήμης RAM (DRAM). - Μνήμες βασισμένες στην τεχνολογία MOSFET: Programmable Read Only Memory (PROM), Erasable PROM (EPROM), Electrically
--

<p>Erasable (E2PROM) και μνήμη Flash.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αναλογικά ολοκλ. κυκλωμάτων (Ο.Κ.) MOSFETs <p>Σχεδίαση και εξομοίωση των CMOS Ο.Κ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MICROWIND/DSCHEλκυστικός τρόπος για σχεδίαση (layout) - SPICE για την εξομοίωση του κυκλώματος
--

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο θεωρητική διδασκαλία. Εποπτευόμενο εργαστήριο σε μικρές ομάδες φοιτητών. Επιβλεπόμενες εργαστηριακές ασκήσεις. Επίλυση ασκήσεων. Εργαστηριακές επιδείξεις. Εξομοιώσεις με χρήση Η/Υ.</p>														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Χρήση λογισμικού παρουσίασης διαφανειών. Χρήση βασικών οργάνων εργαστηρίου και παλμογράφου. Χρήση λογισμικού προσομοίωσης κυκλωμάτων. Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές.</p>														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις (φροντιστήριο)</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Ατομική μελέτη</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>138</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	39	Ασκήσεις (φροντιστήριο)	13	Εργαστηριακές ασκήσεις	13	Ατομική μελέτη	70	Εξετάσεις	3	Σύνολο Μαθήματος	138
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>														
Διαλέξεις	39														
Ασκήσεις (φροντιστήριο)	13														
Εργαστηριακές ασκήσεις	13														
Ατομική μελέτη	70														
Εξετάσεις	3														
Σύνολο Μαθήματος	138														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>I. Γραπτή τελική εξέταση (ΓΕ) (75%) - Επίλυση προβλημάτων/υπολογισμοί - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας II. Εξέταση σε ασκήσεις πράξης (ΑΠ) (25%) - Εργαστηριακές εργασίες/ Τεχνικές αναφορές/ Ατομικές εργασίες εξάσκησης/ Προφορική εξέταση. Ο βαθμός του μαθήματος ($ΓΕ*0,75 + ΑΠ*0,25$) πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5). Ο βαθμός καθενός από τα I και II πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5). Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα στους φοιτητές από την ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος και ανακοινώνονται στο πρώτο μάθημα.</p>														

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Ελληνικά ή μεταφρασμένα διδακτικά συγγράμματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N. H. E. Weste, D. M. Harris, Σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων CMOS VLSI, Εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2011. • Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, Borivoje Nikolic, Ψηφιακά Ολοκληρωμένα Κυκλώματα, Εκδ. ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, Αθήνα 2006. • Sung-Mo (Steve) Kang, Yusuf Leblebici, Ανάλυση και σχεδίαση ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων CMOS, Εκδ. Τζιόλα, Θεσ/νίκη 2007. • Καπετανάκης Ελ. Μικροηλεκτρονική & VLSI-Σημειώσεις • Νικόλαος Πετράκης, Ηλίας Μαλαμάς, Σημειώσεις Εργαστηρίου • Χαριπάντης Γιάννης ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΙ Παν. Εκδ. ΑΡΑΚΥΝΘΟΣ (2007) • Καπετανάκης Ελ. Ηλεκτρονικά Στοιχεία-Σημειώσεις <p>Ξενόγλωσσα διδακτικά συγγράμματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • John P. Uyemura, Introduction to VLSI Circuits and Systems, JOHN WILEY & SONS, 2002. • John P. Uyemura, Chip Design for Submicron VLSI: CMOS Layout and Simulation, THOMSON, 2006. • Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia, Basics of CMOS Cell Design, McGraw-Hill, 2007. • Chenming C. Hu, Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits, Prentice Hall, 2010.
