

ΕΠ01 Σχεδίαση VLSI κυκλωμάτων

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠ01	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Σχεδίαση VLSI κυκλωμάτων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις - εργαστήριο		4 (3+1)	6
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
<i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Προτεινόμενο Μάθημα K19		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/D60/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- εξηγούν την βασική τεχνολογία κατασκευής Ο.Κ., και τις μεθόδους σχεδίασης φυσικού αναπτύγματος (layout) Ο.Κ.
- αναφέρουν και να χρησιμοποιούν τους κανόνες φυσικής σχεδίασης nMOS και CMOS.
- αναλύουν την DC λειτουργία των MOSFET και τις βασικές ενισχυτικές βαθμίδες MOSFET χρησιμοποιώντας μοντέλα μικρού σήματος.
- εξηγούν τη δομή και λειτουργία των βασικών ψηφιακών MOSFET Ο.Κ.
- σχεδιάζουν το φυσικό ανάπτυγμα Ο.Κ.
- σχεδιάζουν και προσομοιώνουν συνολικά το Ο.Κ.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Δημιουργικότητα

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρητικό Μέρος

Διδάσκονται τα παρακάτω γνωστικά αντικείμενα:

Τεχνολογία κατασκευής Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (Ο.Κ.) (ανάπτυξη κρυστάλλων, κατασκευή δισκιδίων, επιταξία, οξείδωση, διάχυση, εμφύτευση ιόντων, απόθεση στιβάδων), μέθοδοι σχεδίασης φυσικού αναπτύγματος (layout) Ο.Κ., κανόνες φυσικής σχεδίασης nMOS και CMOS, μικρολιθογραφία.

Μοντέλα DC λειτουργίας των MOSFET.

Βασικά ψηφιακά Ο.Κ. MOSFET (αναστροφέας, συνδυαστικά και ακολουθιακά κυκλώματα, μνήμες).

Αρχές πόλωσης των MOSFET (κυκλώματα πόλωσης, πηγές ρεύματος και ενεργοί φόρτοι). Ενισχυτές με μία και περισσότερες βαθμίδες (μοντέλα μικρού σήματος, βασικές αναλογικές δομικές βαθμίδες ενισχυτών, διαφορικός ενισχυτής, τελεστικός ενισχυτής).

Απόκριση κατά συχνότητα των κυκλωμάτων με MOSFET (ισοδύναμα κυκλώματα Υ.Σ., αντιστάθμιση συχνότητας).

Κυκλώματα διακοπτόμενων πυκνωτών (switched – capacitor circuits).

Σχεδίαση φυσικού αναπτύγματος, σχεδίαση και προσομοίωση Ο.Κ. σε επίπεδο ηλεκτρονικού κυκλώματος.

Εργαστηριακό Μέρος

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος διδάσκεται με προσομοιώσεις. Οι φοιτητές σχεδιάζουν τα επιμέρους κυκλώματα και μελετούν τις επιδράσεις των διαφόρων παραμέτρων στις επιδόσεις των κυκλωμάτων. Οι προσομοιώσεις συνοδεύονται από φύλλο εργασίας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Παρουσιάσεις στην θεωρητική και εργαστηριακή εκπαίδευση (PowerPoint). Εξειδικευμένο λογισμικό σχεδίασης και προσομοίωσης αναλογικών και ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων για την εργαστηριακή εκπαίδευση (LTspice, Electric). Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω email και της ιστοσελίδας του μαθήματος (πλατφόρμα e-class) όπου αναρτώνται παρουσιάσεις, ασκήσεις θεωρίας, εργαστηριακές ασκήσεις και υποστηρικτικό υλικό.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη υλικού διαλέξεων	39
	Εργαστηριακές ασκήσεις	13
	Μελέτη εκπαιδευτικού υλικού και επεξεργασία προσομοιώσεων για τα εργαστήρια	39
	Προετοιμασία για γραπτή εξέταση	20
	Σύνολο Μαθήματος	150

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Θεωρητικό Μέρος									
Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Η βαθμολογία του θεωρητικού μέρους του μαθήματος προκύπτει από την τελική γραπτή εξέταση σε όλη τη διδαχθείσα ύλη η οποία θα αφορά την ανάπτυξη θεωρητικών ζητημάτων, σχεδίαση κυκλωμάτων και επίλυση αριθμητικών προβλημάτων. Εργαστηριακό Μέρος Η βαθμολογία του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος προκύπτει ως ο μέσος όρος όλων των επιμέρους βαθμών των ασκήσεων που έχουν διεξαχθεί με επιτυχία. <table><tr><th>Αξιολόγηση</th><th>Αριθμός</th><th>Ποσοστό</th></tr><tr><td>Γραπτή εξέταση</td><td>1</td><td>70%</td></tr><tr><td>Ασκήσεις</td><td>13</td><td>30%</td></tr></table>	Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό	Γραπτή εξέταση	1	70%	Ασκήσεις	13	30%
Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό								
Γραπτή εξέταση	1	70%								
Ασκήσεις	13	30%								

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: 1. Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα, Sedra, Adel S., and Kenneth C. Smith, ISBN 978-0-19-933913-6 2. RF microelectronics, Razavi Behzad. Pearson Education 2012, ISBN-13: 978-0137134731 3. VLSI design (full book), Debaprasad Das, ISBN-13: 978-0-19-809486-9 4. IC Mask Design: Essential Layout Techniques 1st Edition, Christopher Saint, Judy Saint, ISBN-13: 978-0071389969 https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html - Συναφή επιστημονικά περιοδικά: 1. IEEE Transactions on Very Large Scale Integration Systems 2. Elsevier, Integration, the VLSI journal
