

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M414	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ VHDL-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ		
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	
	6	9	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου, ανάπτυξη δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/enrol/index.php?id=1406 και https://alpha.physics.uoi.gr/VHDL		

(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

Στο μάθημα αυτό φοιτητής αποκτά τις απαραίτητες γνώσεις για τον σχεδιασμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων κυρίως σε τεχνολογία CMOS.

Αναλυτικά με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση να:

- γνωρίζει την επίδραση των βασικών στοιχείων των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στην απόδοση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
- σχεδιάζει με προσαρμοσμένο αναλυτικό (custom) τρόπο καθώς και με χρήση βιβλιοθηκών ηλεκτρονικών στοιχείων απλές και σύνθετες λογικές πύλες.
- σχεδιάζει δυναμικές λογικές σε ολοκληρωμένα κυκλώματα.
- σχεδιάζει απλά και σύνθετα ψηφιακά συστήματα σε ολοκληρωμένα κυκλώματα και δομές εισόδου εξόδου εφαρμόζοντας όλες τις γνώσεις που έχει σχετικά με την επίδραση των σχετικών παραμέτρων.
- γνωρίζει την επίδραση του τρόπου σχεδίασης στην απόδοση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και την επίδραση των παρασιτικών στοιχείων στην απόδοσή τους.
- γνωρίζει σχεδιαστικές τεχνικές μείωσης της κατανάλωσης ισχύος σε ολοκληρωμένα κυκλώματα και τις εφαρμόζει κατά τον σχεδιασμό.

Επίσης το μάθημα αυτό παρέχει στον εκπαιδευόμενο εισαγωγικές γνώσεις στις τεχνολογίες συσκευών προγραμματιζόμενης λογικής (PLDs) και στον προγραμματισμό τους με τη χρήση της γλώσσας VHDL. Συγκεκριμένα με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο εκπαιδευόμενος είναι σε θέση:

- να χρησιμοποιεί το ολοκληρωμένο λογισμικό ανάπτυξης ISE της Xilinx στο λειτουργικό σύστημα Linux
- να σχεδιάζει ψηφιακά συστήματα, να τα περιγράφει χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού VHDL, να τα αποσφαλματώνει και να τα προσομοιώνει
- να προγραμματίζει FPGAs and PLDs με τα ψηφιακά συστήματα και να ελέγχει την απόδοσή τους.

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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

Αυτόνομη εργασία, Λήψη αποφάσεων, Προαγωγή της ελεύθερης δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή - Τεχνολογίες κατασκευής κυκλωμάτων VLSI (MOS, CMOS, BiMOS). Λογικές πύλες CMOS (inverter, NOR, NAND, σύνθετες πύλες). Πολυπλέκτες, μνήμες, καταχωρητές

Χαρακτηριστικές στοιχείων MOS, αντιστροφών, πύλης μεταφοράς. Εξομοίωση με SPICE.

Τεχνολογία ημιαγωγών πυριτίου. Τεχνολογία CMOS. Τεχνολογία διασυνδέσεων και άλλων στοιχείων κυκλωμάτων (πυκνωτές, αντιστάσεις). Κανόνες υλοποίησης φυσικής σχεδίασης. Φαινόμενο Latchup

Υπολογισμός αντίστασης, χωρητικότητας και επαγωγής

Χαρακτηριστικά μεταγωγής - Υπολογισμός καθυστερήσεων, Προσδιορισμός μεγέθους των στοιχείων των τρανζίστορ και των αγωγών διασύνδεσης

Κατανάλωση ισχύος και καταμερισμός φορτίου. Περιθώρια σχεδίασης, απόδοση και αξιοπιστία κυκλωμάτων

Φυσική σχεδίαση λογικών πυλών (inverter, NOR, NAND, XOR, πολύπλοκης λογικής)

Δυναμική λογική σχεδίασης, συστήματα ρολογιού. Οργάνωση φυσικής σχεδίασης, σχεδίαση χαμηλής κατανάλωσης - Δομές εισόδου - εξόδου

Εργαστήρια : Εργαλεία σχεδίασης, εξομοίωσης. Παραδείγματα σχεδιασμού CMOS: αντιστροφέας, NAND, NOR, XOR, πολύπλοκης λογικής, δυναμικής λογικής.

Εκμάθηση της γλώσσας VHDL για την ψηφιακή σχεδίαση, την προσομοίωση και τον προγραμματισμό συσκευών προγραμματιζόμενης λογικής.

- Τεχνολογίες συσκευών προγραμματιζόμενης λογικής
- Ανάπτυξη ηλεκτρονικού κυκλώματος

- Σύνθεση, Επίπεδα προγραμματισμού, Προσομοίωση
- Ολοκληρωμένο σύστημα ανάπτυξης ISE 14.7 της Xilinx
- Εισαγωγή στη γλώσσα VHDL
 - ο Οντότητα, Αρχιτεκτονική, λογικοί τελεστές, προσομοίωση παραδειγμάτων με λογικές πύλες και συναρτήσεις Boole
 - ο Συντρέχουσα VHDL, Σήματα, Καθυστερήσεις, Αντικείμενα – Κλάσεις - Τύποι δεδομένων, Συντρέχουσες εντολές ελέγχου, Τελεστές
 - ο Ακολουθιακή VHDL, Σήματα και μεταβλητές, Διεργασίες (processes), Συνδυαστικές διεργασίες, Συγχρονισμένες διεργασίες, Ακολουθιακές εντολές, Κατασκευή και προσομοίωση ψηφιακών κυκλωμάτων με flip-flops
 - ο Βιβλιοθήκες, Πακέτα, Υποπρογράμματα, Διαδικασίες και Συναρτήσεις στη VHDL
 - ο Υπερφόρτωση τελεστών, Αριθμητικά πακέτα και Συναρτήσεις μετατροπής στη VHDL
 - ο Δομημένη VHDL (component, port map, generic map, configuration) με παραδείγματα και προσομοιώσεις τους

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Διδασκαλία πρόσωπο με πρόσωπο</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Η διάθεση του απαραίτητου υλικού (σημειώσεις, βιβλιογραφία, κτλ) γίνεται μέσω του συστήματος ασύγχρονης τηλε-εκπαίδευσης (ecourse). Στα εργαστήρια της μικροηλεκτρονικής χρησιμοποιείται το σχεδιαστικό πακέτο microwind.</p> <p>Για την VHDL χρησιμοποιείται ιστοσελίδα του μαθήματος για τη διάθεση του υλικού διδασκαλίας καθώς και λογισμικού και εγχειριδίων για τα αναπτυξιακά συστήματα που χρησιμοποιούνται κατά την πρακτική εξάσκηση. Κατά την πρακτική εξάσκηση στη VHDL χρησιμοποιούνται Η/Υ με λειτουργικό σύστημα Linux και το ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανάπτυξης ISE 14.7 της Xilinx και για τον προγραμματισμό συσκευών προγραμματιζόμ. λογικής χρησιμοποιούνται αναπτυξιακά συστήματα εφοδιασμένα με FPGAs (Spartan-3 και Spartan-6) της Xilinx τα οποία συνδέονται με τους Η/Υ μέσω USB.</p>

<p align="center">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. <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></p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p align="center">Δραστηριότητα</p>	<p align="center">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	60
	Εργαστήριο	40
	Σχεδιαστική εξάσκηση κατ'οίκον	25
	Εργαστηριακές εξετάσεις	5
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη και ανάλυση	50
	Εκπόνηση μελέτης (project)	45
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Στη μικροηλεκτρονική:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Απόδοση των φοιτητών στο εργαστήριο (40%) • Εργαστηριακές εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος οι οποίες αφορούν τον σχεδιασμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (60%) <p>Στην VHDL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Λύση ασκήσεων και ανάπτυξη ψηφιακών σχεδίων και των αντίστοιχων προγραμμάτων σε εβδομαδιαία βάση (20%). • Εκπόνηση μελέτης (project) για την ανάπτυξη ενός πιο πολύπλοκου συστήματος, προσομοίωσή του και εφαρμογή (30%). • Τελική εξέταση που γίνεται με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και αναπτυξιακού συστήματος (50%). 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>Για την μικροηλεκτρονική</p> <p>N. Weste, K. Eshraghian: Principles of CMOS VLSI design, N. Weste, K. Eshraghian: Σχεδίαση Ολοκληρωμένων κυκλωμάτων CMOS VLSI, R. Geiger, P. Allen, N. Strader: VLSI design for analog and digital circuits, K. Laker, W Sansen: Design of analog integrated circuits and systems,</p> <p>Λογισμικό σχεδίασης Etienne Sicard :MICROWIND2 : http://www.microwind.org/</p>

Για την VHDL:

M. Mano, C. Kime, T. Martin, "Logic and Computer Design Fundamentals Paperback", (Pearson, 5th edition, 2015)

V. Pedroni, "Σχεδιασμός κυκλωμάτων με τη VHDL", (Κλειδάριθμος, 2008)