

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΠΛΗΤΡΟΦΟΡΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	CEID_NY166	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	4 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ψηφιακά Ηλεκτρονικά		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις, Φροντιστήριο, Εργαστηριακές Ασκήσεις	2(Δ)1(Φ)3(ΕΑ)	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>		6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.ceid.upatras.gr/el/undergraduate/courses/psifiaka-ilektronika">https://www.ceid.upatras.gr/el/undergraduate/courses/psifiaka-ilektronika</a> <a href="https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1076/">https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1076/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p>Ο φοιτητής που ολοκληρώνει επιτυχώς το μάθημα μπορεί να :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Κατανοήσει την λειτουργία των BJT, PMOS, NMOS τρανζίστορ ως ψηφιακές πύλες καθώς επίσης και τα περιθώρια θορύβου.</li> <li>Κατανοήσει και σχεδιάσει κυκλώματα CMOS ξεκινώντας από λογικές συναρτήσεις και ανάποδα.</li> <li>Κατανοήσει την λειτουργία και σχεδιάσει κυκλώματα flip-flop και latches</li> <li>Σχεδιάσει και κατανοήσει την λειτουργία μνημών τύπου SRAM, DRAM, ROM</li> <li>Σχεδιάσει και κατανοήσει την λειτουργία δυναμικών ψηφιακών κυκλωμάτων και κυκλωμάτων μεταδιδόμενης λογικής.</li> <li>Κατανοήσει την λειτουργία κυκλωμάτων ECL και σχεδιάσει κυκλώματα BiCMOS.</li> </ol>
<p><b>Γενικές Ικανότητες</b></p>

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

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### A. Διαλέξεις

- Εισαγωγή στα χαρακτηριστικά των BJT και FFT τρανζίστορ
  - Λειτουργία ως ψηφιακές πύλες και i-v χαρακτηριστικά
- ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
  - Ιδανικές Πύλες Logic
  - Ορισμοί επιπέδου λογικής και περιθώρια θορύβου
  - Δυναμική απόκριση των λογικών πύλων
  - Επισκόπηση της άλγεβρας Boolean
  - NMOS Logic Design
  - Τρανζίστορ Εναλλακτικές λύσεις στο φορτίο αντίσταση
  - Σύνοψη μετατροπέα NMOS και σύγκριση
  - NMOS NAND και NOR Gates
  - Συγκρότημα λογικού σχεδιασμού NMOS
  - Δυναμική συμπεριφορά των πύλων λογικής MOS
  - Λογική PMOS
- ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ MOS (CMOS)
  - Τεχνολογία Inverter CMOS
  - Στατικά χαρακτηριστικά του μετατροπέα CMOS
  - Δυναμική Συμπεριφορά του Μετατροπέα CMOS
  - Απόδοση ισχύος και καθυστέρηση ισχύος σε CMOS
  - CMOS NOR και NAND Gates
  - Σχεδιασμός σύνθετων πυλών σε CMOS
  - Σχεδιασμός και απόδοση πύλης ελάχιστου μεγέθους
  - Δυναμική λογική CMOS Domino
  - Cascade Buffers
  - CMOS Latchup
- ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΝΗΜΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ MOS
  - Μνήμη τυχαίας προσπέλασης
  - Στατικά κελιά μνήμης
  - Δυναμικά κύτταρα μνήμης
    - Ενισχυτές Sense
  - Διεύθυνση αποκωδικοποιητών
  - Μνήμη μόνο για ανάγνωση (ROM)
  - Flip-flops
- Διπολικά Λογικά Κυκλώματα
  - Ο διακόπτης ρεύματος (ζεύγος συζευκτών)
  - Η πόρτα λογικής σύνδεσης με εκπομπούς (ECL)
  - Ανάλυση περιθωρίου θορύβου για την πύλη ECL
  - Εφαρμογή τρέχουσας πηγής

- Η πύλη ECL OR-NOR
- Ο Ακολουθός Εκπομπής
- 'Dotting Emitter' ή 'Ενσύρματη Ή' 'Λογική
- Χαρακτηριστικά καθυστέρησης ισχύος ECL
- Λειτουργία τρέχουσας λειτουργίας
- Ο Διπολικός Μετατροπέας Σάρωσης
- Ένα Πρωτότυπο Τρανζίστορ-Τρανζίστορ Λογική (TTL)

#### **B. Εργαστηριακές Ασκήσεις**

Άσκηση 1: Χρήση οργάνων μετρήσεων, συνδεσμολογίες τελεστικού ενισχυτή (αναλογικό ολοκληρωμένο κύκλωμα) με / χωρίς αντιστάτες και ανάλυση λειτουργίας

Άσκηση 2: Χρήση οργάνων μετρήσεων, γνωρίσματα και οικογένειες ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, χρονικά / λειτουργικά χαρακτηριστικά τους

Άσκηση 3: Ολοκληρωμένα κυκλώματα λογικών πυλών για τη χρήση, διαφορετικοί τύποι και κυκλώματα τα οποία αφορούν σε δισταθή κυκλώματα (flip flop)

Άσκηση 4: Φυσικά χαρακτηριστικά οικογενειών ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

Άσκηση 5: Ολοκληρωμένα κυκλώματα με ειδικά χαρακτηριστικά, αναλογικό ολοκληρωμένο κύκλωμα ταλαντωτή, ειδικά θέματα.

#### **(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																					
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Γίνεται ευρεία χρήση ΤΠΕ και πιο συγκεκριμένα :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπάρχουν ξεχωριστές ηλεκτρονικές σελίδες για τις διαλέξεις και τις εργαστηριακές ασκήσεις (eclass) με όλο το αντιστοιχούν απαραίτητο υλικό. Στη σελίδα των εργαστηριακών ασκήσεων ο φοιτητής μπορεί να βρει επιπλέον οδηγίες αλλά και video από την αναμενόμενη λειτουργικότητα των κυκλωμάτων που θα πρέπει να αναπτύξει κατά την εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων.</li> </ul> <p>Η επικοινωνία με τους φοιτητές γίνεται κυρίως μέσω email, ενώ όλες οι ανακοινώσεις γίνονται επίσης ηλεκτρονικά..</p>																					
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="651 1249 1011 1317"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1011 1249 1353 1317"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="651 1317 1011 1350">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1011 1317 1353 1350">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1350 1011 1384">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1011 1350 1353 1384">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1384 1011 1440">Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1011 1384 1353 1440">10 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1440 1011 1503">Προετοιμασία Μελέτη εργαστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1011 1440 1353 1503">35 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1503 1011 1559">Συγγραφή αναφορών εργαστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1011 1503 1353 1559">10 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1559 1011 1621">Μελέτη – Επίλυση ασκήσεων φροντιστηρίου</td> <td data-bbox="1011 1559 1353 1621">42 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1621 1011 1655">Εξετάσεις</td> <td data-bbox="1011 1621 1353 1655">3 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1655 1011 1711">Εξετάσεις εργαστηριακής ενότητας</td> <td data-bbox="1011 1655 1353 1711">1 ώρα</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1711 1011 1744"><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td data-bbox="1011 1711 1353 1744"><b>153 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>		<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	26 ώρες	Φροντιστήριο	26 ώρες	Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	10 ώρες	Προετοιμασία Μελέτη εργαστηριακών ασκήσεων	35 ώρες	Συγγραφή αναφορών εργαστηριακών ασκήσεων	10 ώρες	Μελέτη – Επίλυση ασκήσεων φροντιστηρίου	42 ώρες	Εξετάσεις	3 ώρες	Εξετάσεις εργαστηριακής ενότητας	1 ώρα	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>153 ώρες</b>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																					
Διαλέξεις	26 ώρες																					
Φροντιστήριο	26 ώρες																					
Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	10 ώρες																					
Προετοιμασία Μελέτη εργαστηριακών ασκήσεων	35 ώρες																					
Συγγραφή αναφορών εργαστηριακών ασκήσεων	10 ώρες																					
Μελέτη – Επίλυση ασκήσεων φροντιστηρίου	42 ώρες																					
Εξετάσεις	3 ώρες																					
Εξετάσεις εργαστηριακής ενότητας	1 ώρα																					
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>153 ώρες</b>																					

<p align="center"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική γλώσσα και χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα μέρη.</p> <p>Η αξιολόγηση σχετικά με την εμπέδωση της θεωρίας γίνεται μέσω τελικής γραπτής εξέτασης που περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ερωτήσεις ανάπτυξης και επίλυσης προβλημάτων. Μια εβδομάδα μετά την εξέταση ανακοινώνονται και αναρτώνται ηλεκτρονικά ενδεικτικές απαντήσεις ώστε οι φοιτητές να έχουν κάποιο σημείο αναφοράς για τη βαθμολογία τους και μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων υπάρχει ώρα κατά την οποία οι φοιτητές μπορούν να δουν τα γραπτά τους και να αμφισβητήσουν το βαθμό τους.</p> <p>Η αξιολόγηση της εργαστηριακής ενότητας βασίζεται</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ στη δια ζώσης διαπιστούμενη λειτουργικότητα των κυκλωμάτων που αναπτύσσουν οι φοιτητές κατά την εκπόνηση των ασκήσεων</li> <li>▪ στις αναφορές που παραδίδουν σε σχέση με αυτές και</li> <li>▪ στην προφορική εξέταση στην οποία οι φοιτητές καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις για κυκλώματα που ανέπτυξαν στην διάρκεια του εργαστηρίου.</li> </ul>
---	--

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ψηφιακή Σχεδίαση, Mano Morris, Ciletti Michael</li> <li>▪ Μικροηλεκτρονική, Jaeger Richard - Blalock Travis</li> <li>▪ ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΤΟΜΟΣ Β ADEL. S. SEDRA &amp; KENNETH C. SMITH</li> </ul> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEEE Transactions on Circuits and Systems</li> <li>▪ IEEE Transactions on VLSI Systems</li> </ul>
---