

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ICE-6004	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> 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	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	3		
Εργαστήριο	1		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.	4	5	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Ηλεκτρονική, Ψηφιακή Σχεδίαση		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

**2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b> 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>Οι φοιτητές του τμήματος θα αποκτήσουν τη δυνατότητα να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναλύουν ημιαγωγικές διατάξεις</li> <li>• Σχεδιάζουν ψηφιακές λογικές πύλες</li> <li>• Διακρίνουν τους Διαφορικούς και τους Τελεστικούς Ενισχυτές</li> <li>• Χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες τεχνολογίες και τα προγράμματα προσομοίωσης</li> <li>• Συγκρίνουν προγράμματα εξομοίωσης</li> </ul>
--

- Σχεδιάζουν διακριτά στοιχεία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων
- Αναλύουν τα βασικά χαρακτηριστικά στοιχείων όπως τα BJTs, MOSFETs
- Κατανοούν τους παράγοντες που επηρεάζουν την πιστότητα ενός κυκλώματος και εφαρμόζουν τα κατάλληλα περιθώρια σχεδίασης.
- Αποφασίζει για τον βέλτιστο τρόπο σχεδιασμού
- Δικαιολογεί τις αποφάσεις στις παραμέτρους σχεδιασμού
- Προβλέπει με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία τις μελλοντικές εξελίξεις στον σχεδιασμό
- Συνεργάζεται με τους συναδέλφους
- Συνθέτει απλά κυκλώματα
- Τροποποιεί το κύκλωμα για την μείωση τυχόν θορύβου σε αυτό
- Αναγνωρίζει τις απαραίτητες κατασκευαστικές παραμέτρους του Ολοκληρωμένου
- Επεκτείνει τις δυνατότητες ενός κυκλώματος με γνώσεις από άλλα πεδία έρευνας
- Εξηγεί και αξιολογεί την επίδραση του φορτίου σε κύκλωμα CMOS
- Διεξάγει βιβλιογραφική έρευνα
- Ανακοινώνει τα αποτελέσματα ανασκόπησης της βιβλιογραφικής μελέτης
- Επιδεικνύει συνεργασία

Ο σκοπός του εργαστηρίου Μικροηλεκτρονικής είναι ο φοιτητής να:

- κατανοεί της λειτουργίας και των βασικών παραμέτρων που επηρεάζουν την απόδοση των λογικών στοιχείων που απαρτίζουν τα ψηφιακά ολοκληρωμένα κυκλώματα
- γνωρίσει τα προγράμματα εξομοίωσης
- εξοικειωθεί με την τεχνική πλήρους φυσικού σχεδιασμού (full-custom layout) λογικών πυλών και απλών μονάδων με χρήση προγράμματος εξομοίωσης
- εμβαθύνει στην λειτουργία των τελεστικών ενισχυτών
- εξοικειωθεί με τον σχεδιασμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τεχνολογίας CMOS
- συνθέσει και εξομοιώσει κυκλώματα
- συνδυάσει διαφορετικών τύπων αριθμητικά κυκλώματα
- κατανοήσει την εφαρμογή τους στους τομείς της σύγχρονης κατασκευαστικής βιομηχανίας της μικροηλεκτρονικής

### 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;*

<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	
<i>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Λήψη αποφάσεων
- Προαγωγή ερευνητικών Ιδεών

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτρονικά στερεάς κατάστασης</li> <li>• Ανατροφοδότηση</li> <li>• Ιδανικοί και πραγματικοί τελεστικοί ενισχυτές</li> <li>• Ενισχυτές Πολλαπλών βαθμίδων, Ενισχυτές Επιλογής</li> <li>• Ευστάθεια ενισχυτών –Ταλαντωτές</li> <li>• Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (NMOS ,PMOS) και διπολικά (σύντομη επανάληψη)</li> <li>• Το τρανζίστορ ως διακόπτης, Transistor υψηλών ταχυτήτων</li> <li>• Ενεργά Φίλτρα</li> <li>• Τεχνολογία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (ανάπτυξη κρυστάλλων, κατασκευή δισκίων, επιταξία, οξείδωση, διάχυση, εμφύτευση, μικρολιθογραφία)</li> <li>• Αναλογικά Ολοκληρωμένα Κυκλώματα και Μοντέλα MOSFET.</li> <li>• Σχεδίαση VLSI, Σχεδίαση ASIC</li> <li>• Ολοκληρωμένα κυκλώματα (κατασκευή, Κανόνες σχεδίαση περιθώρια σχεδιασμού) Τύποι διασύνδεσης, κατανομή χρονιστή (clock distribution), αξιοπιστία και κλίμακα; στατικές και δυναμικές λογικές οικογένειες των CMOS</li> <li>• Σχεδιασμός αθροιστή</li> </ul> <p><b>Εργαστήριο Μικροηλεκτρονικής</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μοντέλα Στοιχείων Στερεάς Κατάστασης και Παράμετροι Προσομοίωσης με το πρόγραμμα PSPICE</li> <li>• Εξοικείωση με το Microwind2- Βασικές ασκήσεις εφαρμογής τεχνολογίας CMOS</li> <li>• Υλοποίηση αριθμητικών κυκλωμάτων με χρήση τελεστικών ενισχυτών</li> <li>• Υλοποίηση ταλαντωτών και ενεργών φίλτρων</li> </ul>
---

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη														
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση ΤΠΕ στη Διδασκαλία. Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Επικοινωνία με ηλεκτρονική αλληλογραφία και ομάδες συζητήσεων.														
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>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.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές ασκήσεις	13	Εργασίες	21	Εκπόνηση μελέτης	22	Αυτοτελής Μελέτη	30	<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>125</b>
	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>													
	Διαλέξεις	39													
	Εργαστηριακές ασκήσεις	13													
	Εργασίες	21													
	Εκπόνηση μελέτης	22													
	Αυτοτελής Μελέτη	30													
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>125</b>													

<p>φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>          Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>I. Συμμετοχή στις διαλέξεις (10%)          II. Τελική εξέταση (60%)          III. Πρακτική εργαστηριακή εξάσκηση (30%)          A) Προφορική εξέταση (40%)          B) Παράδοση φύλλου εργασίας (20%)          Γ) Τελική εξέταση (40%)</p>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. «CMOS Analog IC Design Fundamentals», Erik Bruun, bookboon, 2018
2. «ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ», Milman J., Grabel A., Τζιόλας, 2014
3. Fundamentals of microelectronics, Behzad Razavi- Wiley, 2014
4. Richard C. Jaeger, “Μικροηλεκτρονική”, McGraw-Hill – Τζιόλας, 2013
5. “Analog Integrated Circuit Design”, T. C. Carusone, D. A. Johns and K. W. Martin, Wiley and Sons Inc., 2nd, 2012
6. “CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation” R. J. Baker, Wiley Interscience, 3rd, 2010
7. “Semiconductor Device Fundamentals”, Donald Neamen, Mc Graw Hill International, 2005
8. “IC Op-Amp Cookbook”, Walter G. Jung, 3rd, SAMS, 2002
9. “Op Amps for everyone”, Ron Mancini, 2002
10. “Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits”, Sergio Franco, Mc Graw Hill, 2002

## 6. ΒΙΒΛΙΑ ΕΥΔΟΞΟΣ

1. Βιβλίο [86200985]: Ηλεκτρονική Από την Ηλεκτρονική στην Ναυοηλεκτρονική, Γιαννακόπουλος Π. [Λεπτομέρειες](#)
2. Βιβλίο [68396095]: Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα, 7η Έκδοση, Sedra Adel, Smith Kenneth [Λεπτομέρειες](#)

3. Βιβλίο [68380792]: Μικροηλεκτρονική, 5η Έκδοση-Βελτιωμένη, Jaeger Richard - Blalock Travis, Αλκιβιάδης Χατζόπουλος (επιμέλεια) Λεπτομέρειες

4. Βιβλίο [112709414]: Ηλεκτρονική: Ηλεκτρονική, τελεστικοί ενισχυτές και σύγχρονες μικροηλεκτρονικές διατάξεις, Γιαννακόπουλος Παναγιώτης Λεπτομέρειες