

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K160	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ Ι		
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		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		1	
Εργαστήριο		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		5	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται η ταυτόχρονη παρακολούθηση των μαθημάτων «Μαθηματικός Λογισμός Ι» και «Γραμμική Άλγεβρα».		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none"> 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

Το μάθημα Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι διαπραγματεύεται την ανάλυση και σύνθεση ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος στη σταθερή κατάσταση με βασικά στοιχεία πηγές, ωμικές αντιστάσεις, πυκνωτές και πηνία. Αποτελεί θεμέλιο γνώσεων σε Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς γιατί οι παραπάνω δομές είναι αυτές από τις οποίες χτίζονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές και συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια είναι σε θέση να:

Επίπεδο Γνώσεων:

- γνωρίζει τι είναι συνεχές και τι εναλλασσόμενο ρεύμα
- γνωρίζει τι είναι ηλεκτρικό κύκλωμα
- αναγνωρίζει βασικά στοιχεία ενός κυκλώματος: πηγές, αντιστάσεις, πυκνωτές και πηνία και τη συμπεριφορά τους στο συνεχές και εναλλασσόμενο
- γνωρίζει τις έννοιες ηλεκτρικής τάσης, ρεύματος, ισχύος και ενέργειας
- γνωρίζει νόμο Ohm, κανόνες Kirchhoff και πως να κάνει μετασχηματισμούς στοιχείων

Επίπεδο Δεξιότητων:

- εφαρμόζει κατάλληλα τους κανόνες Kirchhoff (κομβική ανάλυση, κλαδικά ρεύματα) στην εύρεση τάσης στα άκρα, ρεύμα που διαρρέει και ισχύ που καταναλώνει ή παράγει κάποιο στοιχείο σε κύκλωμα
- απλοποιεί σύνθετες δομές στοιχείων σε απλούστερες ισοδύναμες (αντιστάσεις σειρά / παράλληλες / αστέρα-τρίγωνο, μετασχηματισμό πηγών)
- κατανοεί και χειρίζεται με άνεση πραγματικά μεγέθη (συνεχές) καθώς και μιγαδικά (εναλλασσόμενο σε σταθερή κατάσταση)
- χρησιμοποιεί βασικά ηλεκτρικά όργανα μέτρησης στο εργαστήριο

Επίπεδο Ικανοτήτων:

- αναπτύσσει την ικανότητα να χειρίζεται τη μεθοδολογία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων
- μπορεί να συνθέσει και να αναλύσει απλά κυκλώματα χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία
- μπορεί να κατασκευάζει απλά κυκλώματα στο εργαστήριο
- μπορεί να χειρίζεται κατάλληλο λογισμικό (spice) που επιτρέπει ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων στον υπολογιστή

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...
.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Συνοπτική Περιγραφή Θεωρίας

Ενότητα 1 – Διάλεξη 1

Θεμελιώδεις έννοιες από τον ηλεκτρισμό: ηλεκτρικό φορτίο, δυνάμεις Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο, ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική τάση, νόμος του Ohm.

Ενότητα 2 – Διάλεξη 2

Βασικές έννοιες δομής ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος και το διακριτό μοντέλο των στοιχείων που τα απαρτίζουν. Συνδυασμοί αντιστάσεων, εν σειρά, παράλληλα, αστέρα-τρίγωνο.

Ενότητα 3 – Διαλέξεις 3-4

Κανόνες Kirchhoff και οι γενικεύσεις σε μεθόδους οφθαλμών και κόμβων

Ενότητα 4 – Διαλέξεις 5-6

Θεώρημα επαλληλίας/υπέρθωσης, μετασχηματισμοί πηγών και απλοποιήσεις κυκλωμάτων, θεωρήματα Thevenin και Norton για μέγιστη μεταφορά ισχύος. Χειρισμός εξαρτημένων πηγών τάσης και ρεύματος.

Ενότητα 5 – Διάλεξη 7

Εισαγωγή στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Μιγαδική απεικόνιση μεγεθών με παραστατικούς μιγάδες (phasors) και το μοντέλο των σύνθετων αντιστάσεων. Πραγματική, μιγαδική, άεργος και φαινομένη ισχύς στο εναλλασσόμενο.

Ενότητα 6 – Διαλέξεις 8-9

Συντονισμός σε κυκλώματα RLC, παράλληλος και εν σειρά. Ανάλυση ισχύος. Μέγιστη μεταφορά πραγματικής ισχύος.

Ενότητα 7 – Διαλέξεις 10-13

Ανάλυση κυκλωμάτων στη σταθερή κατάσταση (steady-state) με ημιτονική διέγερση – Μόνιμη Ημιτονοειδής Κατάσταση (ΜΗΚ). Μεταφορά όλων των θεωρημάτων, μεθόδων και τεχνικών ανάλυσης και επίλυσης κυκλωμάτων από το συνεχές στο εναλλασσόμενο – κανόνες Kirchhoff, γραμμικότητα, μετασχηματισμοί πηγών, κομβική ανάλυση, μέθοδος οφθαλμών, επαλληλία-υπέρθεση, θεωρήματα Thevenin και Norton, μέγιστη μεταφορά ισχύος. Συντονισμός.

Συνοπτική Περιγραφή Εργαστηρίου

Στο εργαστήριο γίνονται μετρήσεις σε πραγματικά κυκλώματα και οι μετρήσεις συγκρίνονται με υπολογισμούς από τη θεωρία. Σε όλες τις ασκήσεις τα πραγματικά κυκλώματα εξομοιώνονται στον Η/Υ με LTspice. Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ενότητες κάθε μια από τις οποίες αποτελεί και μια από τις 6 ασκήσεις που θα εκτελεστούν στις 13 διδακτικές εβδομάδες του εξαμήνου:

- Ωμικές αντιστάσεις. Μέτρηση με κώδικα χρωμάτων και πολύμετρο/ωμόμετρο. Συνδυασμοί σε σειρά, παράλληλα και μικτά. Μέτρηση τάσης/ρεύματος σε κύκλωμα απλού βρόχου. Γραφικές παραστάσεις.
- Κανόνες Kirchhoff, μέτρηση τάσεων και ρευμάτων σε απλά κυκλώματα.
- Θεωρήματα υπέρθεσης/επαλληλίας και Millman.
- Θεωρήματα Thevenin και Norton. Μέγιστη μεταφορά ισχύος.
- Μέτρηση τάσης και συχνότητας με παλμογράφο. Πρώτη εξοικείωση με παλμογράφο. Μέτρηση τάσης, συχνότητας και διαφοράς φάσης σε απλά κυκλώματα.
- Συντονισμός.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη και στο εργαστήριο.											
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">• Διαφάνειες για τις διαλέξεις θεωρίας στο e-Class.• Εργαστηριακοί οδηγοί για τις ασκήσεις στο e-Class.• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, για τη διεξαγωγή της ενδιάμεσης και της τελικής εξέτασης του εργαστηριακού μέρους, κλπ).• Εξειδικευμένο λογισμικό εξομοίωσης/ανάλυσης κυκλωμάτων LTspice διαθέσιμο δωρεάν.• Εξειδικευμένο ανοικτό λογισμικό μαθηματικών υπολογισμών octave που αντιστοιχεί στο εμπορικό matlab											
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 κλπ.</i>	<table><tr><th><i>Δραστηριότητα</i></th><th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th></tr><tr><td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>39</td></tr><tr><td>Επίλυση ασκήσεων</td><td>13</td></tr><tr><td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td><td>13</td></tr><tr><td>Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>13</td></tr></table>		<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις Θεωρίας	39	Επίλυση ασκήσεων	13	Εργαστηριακές ασκήσεις	13	Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	13
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>											
Διαλέξεις Θεωρίας	39											
Επίλυση ασκήσεων	13											
Εργαστηριακές ασκήσεις	13											
Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	13											

<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>	Συγγραφή εργαστηριακών αναφορών και εργασιών	20
	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	27
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125 ώρες (5 ECTS)
<p>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 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><u>A. Αξιολόγηση Θεωρητικού Σκέλους:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ενδιάμεση εξέταση (πρόοδος) (30%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, διαβαθμισμένης δυσκολίας. Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας, διαβαθμισμένης δυσκολίας. <p><u>B. Αξιολόγηση Εργαστηριακού Σκέλους:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Προφορική εξέταση κατά τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων (30%) Ενδιάμεση εξέταση (πρόοδος) (30%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων Γραπτή τελική εξέταση (40%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων. <p><u>Παρατηρήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργαστηρίου με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα. Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα Η διαδικασία αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class. 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Ηλεκτροτεχνία, Αναστάσιος Δροσόπουλος (κωδικός Ευδόξου 68396505)
2. Εισαγωγή στα Ηλεκτρικά Κυκλώματα, Κολλιόπουλος Νίκος (κωδικός Ευδόξου 12777737)
3. Ηλεκτρικά κυκλώματα, 3η Έκδοση, Χατζαράκης Γεώργιος (κωδικός Ευδόξου 41954924)
4. J. D. Irwin, Basic engineering circuit analysis, MacMillan, 1987
5. C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, Fundamentals of electric circuits, McGraw-Hill, 2003
6. M. Nahvi, J. A. Edminister, Electric circuits (Schaum's outline series), McGraw-Hill, 2003