

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECE_ENE860</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>8</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ		
<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		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	<b>ΜΕ</b> (Μάθημα Ειδίκευσης)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι. Συνιστάται οι φοιτητές να έχουν παρακολουθήσει τα μαθήματα: «Μαθηματικός Λογισμός I/II», «Γραμμική Άλγεβρα», «Διαφορικές Εξισώσεις» και «Ηλεκτρομαγνητισμός»		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.ece.uop.gr/">https://www.ece.uop.gr/</a>		

### (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

Το μάθημα καλύπτει πολλές δημοφιλείς μεθόδους που χρησιμοποιούνται στον σύγχρονο υπολογιστικό ηλεκτρομαγνητισμό. Οι μέθοδοι συμπεριλαμβάνουν: πίνακας μετάδοσης, πεπερασμένες διαφορές στο χώρο των συχνотήτων, πεπερασμένες διαφορές στο πεδίο του χρόνου, μέθοδος μετάδοσης δέσμης, μέθοδος ανάπτυξης επιπέδων κυμάτων, ανάλυση συζευγμένων κυμάτων, μέθοδος γραμμών, μέθοδος επιπέδων απορρόφησης, μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων, μέθοδος ροπών, μέθοδο επιφανειακής μετάδοσης και βελτιστοποίησης.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα μπορεί να:

#### Σε επίπεδο Γνώσεων:

- γνωρίζει κοινές μεθόδους υπολογιστικής ανάλυσης ηλεκτρομαγνητικών συστημάτων, όπως
- μέθοδο πινάκων μετάδοσης
- μέθοδο πεπερασμένων διαφορών στο χώρο των συχνотήτων
- μέθοδο ανάπτυξης επιπέδων κυμάτων
- μέθοδο ανάλυσης συζευγμένων κυμάτων

#### Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- χρησιμοποιεί τις παραπάνω μεθόδους σε υπολογισμούς εξομώσης απλών ηλεκτρομαγνητικών συστημάτων

#### Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

- επιλέξει και να υλοποιήσει την κατάλληλη μέθοδο υπολογισμού μεγεθών ενδιαφέροντος σε απλά και σύνθετα ηλεκτρομαγνητικά συστήματα

#### **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
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **Συνοπτική Περιγραφή Θεωρίας**

##### **Ενότητα 1 – Διάλεξη 1**

Εισαγωγικές έννοιες υπολογιστικού ηλεκτρομαγνητισμού. Επανάληψη εξισώσεων Maxwell, ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, διασποράς, πόλωσης. Γενική επισκόπηση.

##### **Ενότητα 2 – Διάλεξη 2**

Μέθοδος πινάκων μετάδοσης. Πίνακες σκέδασης και ημι-αναλυτικές μέθοδοι.

##### **Ενότητα 3 – Διάλεξη 3**

Έννοιες εξομώσης για 2 και 3 διαστάσεις Ηλεκτρομαγνητισμός στερεάς κατάστασης. Περιοδικές δομές, Περίθλαση από σχάρες. Φάσμα επιπέδων κυμάτων. Τέλεια αντιστοιχισμένα επίπεδα.

##### **Ενότητα 4 – Διάλεξη 4**

Πεπερασμένες διαφορές στο χώρο των συχνοτήτων (FDFD). Μέθοδος . Εξισώσεις Maxwell σε πλέγμα V. Εξισώσεις Maxwell σε μορφή πινάκων. Ανάλυση πεπερασμένων διαφορών σε κυματοδηγούς. Ανάπτυξη πεπερασμένων διαφορών στο χώρο των συχνοτήτων – ανάπτυξη και υλοποίηση.

##### **Ενότητα 5 – Διάλεξη 5**

Άλλες μέθοδοι που βασίζονται σε πεπερασμένες διαφορές. Πεπερασμένες διαφορές στο πεδίο του χρόνου (FDTD). Μέθοδος μετάδοσης δέσμης.

##### **Ενότητα 6 – Διάλεξη 6**

Ανάπτυξη επιπέδων κυμάτων (PWEM). Εξισώσεις Maxwell στο χώρο Fourier. Μέθοδος ανάπτυξης επιπέδων κυμάτων.

##### **Ενότητα 7 – Διάλεξη 7**

## Ενότητα 8 – Διάλεξη 8

## Ενότητα 9 – Διαλέξεις 9-10

## Ενότητα 10– Διαλέξεις 11-13

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη</p>																
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφάνειες για τις διαλέξεις θεωρίας στο e-Class.</li> <li>• Οδηγοί εξομοίωσης προβλημάτων στο e-Class.</li> <li>• 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, κλπ).</li> <li>• Εξειδικευμένο ανοικτό λογισμικό μαθηματικών υπολογισμών octave που αντιστοιχεί στο εμπορικό matlab</li> </ul>																
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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, κλπ.</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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Επίλυση ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Επίλυση προβλημάτων και συγγραφή εργασιών</td><td>33</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>40</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td><b>125 ώρες</b> <b>(5 ECTS)</b></td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	39	Επίλυση ασκήσεων	13	Επίλυση προβλημάτων και συγγραφή εργασιών	33	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	40					<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>125 ώρες</b> <b>(5 ECTS)</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις Θεωρίας	39																
Επίλυση ασκήσεων	13																
Επίλυση προβλημάτων και συγγραφή εργασιών	33																
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	40																
<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>125 ώρες</b> <b>(5 ECTS)</b>																

<p style="text-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><u>Αξιολόγηση:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εργασίες ανάλυσης και κωδικοποίησης βασισμένες στο υλικό θεωρίας με σαφείς οδηγίες και παραδοτέα. Οι φοιτητές αναμένεται να τις ολοκληρώσουν εντός προθεσμίας. Αντιστοιχούν στο 40% του ολικού βαθμού.</li> <li>• Ένα 10% από ενεργή συμμετοχή των φοιτητών.</li> <li>• Γραπτή τελική εργασία παρόμοια με τις ενδιάμεσες εργασίες αλλά σε περισσότερο βάθος που αντιστοιχεί στο 50% του ολικού βαθμού.</li> </ul> <p><u>Παρατηρήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα</li> <li>• Η διαδικασία αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class.</li> </ul>
--	--

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Peterson, Ray & Mittra, Computational Methods for Electromagnetics, IEEE Press, 1998.
2. Taflov, Allen & Hagness, Susan, Computational Electrodynamics - FDTD method, 3<sup>rd</sup> ed., Artech House, 2005
3. Garg, Ramesh, Analytical & Computation Methods in Electromagnetics, Artech House, 2008