ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	*Προπτυχιακό*		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΠΛΕ09051**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**9^{ο}**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ**		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	2	
Ασκήσεις Πράξης	1	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	0	
ΣΥΝΟΛΟ	**3**	**5**

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μάθημα Ειδικής Υποδομής, Επιλογής (Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων)
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο μάθημα παρουσιάζονται οι βασικές υπολογιστικές μέθοδοι επίλυσης των ηλεκτρομαγνητικών προβλημάτων. Αρχικά γίνεται ανασκόπηση της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας. Έμφαση δίνεται στην κλασική θεωρία των πέντε ειδών των διακριτών μαθηματικών μοντέλων στον Ηλεκτρομαγνητισμό (Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών στο πεδίο της συχνότητας, Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών στο πεδίο του χρόνου, Μέθοδος των Βοηθητικών Πηγών, Μέθοδος των Ροπών και Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων). Επίσης, στο μάθημα παρουσιάζεται η διεπιστημονικότητα και οι εφαρμογές του Υπολογιστικού Ηλεκτρομαγνητισμού.

Μετά την παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να:

- Γνωρίζουν και να κατανοούν τις βασικές υπολογιστικές μεθόδους που διέπουν τον Ηλεκτρομαγνητισμό.
- Είναι σε θέση να επιλύουν πλήρως κάποια απλουστευμένα προβλήματα και να καταστρώνουν αλγορίθμους για πιο πολύπλοκα
- Αναπτύσσουν στοιχειώδεις κώδικες για την εξαγωγή αριθμητικών αποτελεσμάτων στον υπολογιστή
- Γνωρίζουν και κατανοούν την διεπιστημονικότητα του Υπολογιστικού Ηλεκτρομαγνητισμού
- Γνωρίζουν τις εφαρμογές του Ηλεκτρομαγνητισμού

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εφαρμογή μαθηματικών εννοιών σε πραγματικά φυσικά προβλήματα
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- **Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών στο χωρίο της συχνότητας (FDFD)**
- Εξισώσεις πεπερασμένων διαφορών
- Υπολογιστικά σφάλματα
- Επίλυση των εξισώσεων Helmholtz, διάχυσης, Poisson και Laplace.
- **Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών στο χωρίο του χρόνου (FDTD)**
- Επίλυση των εξισώσεων της διάχυσης, της διάδοσης και της κυματικής
- Πεπλεγμένοι και μη πεπλεγμένοι αλγόριθμοι
- Αριθμητική ευστάθεια και διασπορά
- Επίλυση των εξισώσεων Maxwell σε χώρους 1, 2 και 3 διαστάσεων.
-
- **Μέθοδος των Βοηθητικών Πηγών (MAS)**
- Συναρτήσεις Green σε 2 και 3 διαστάσεις
- Στοιχειώδη ρεύματα και βοηθητικές πηγές
- Οριακές συνθήκες και γραμμικά συστήματα
- Επίλυση γραμμικών συστημάτων και ακρίβεια των υπολογισμών / βαθμός κατάστασης
- **Μέθοδος των Ροπών (MoM)**
- Γραμμικοί χώροι και τελεστές
- Συναρτήσεις βάσης και βάρους
- Η μέθοδος των σταθμισμένων υπολοίπων
- Οι μέθοδοι Galerkin, σημειακής προσαρμογής και ελαχίστων τετραγώνων.
- **Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM)**
- Διακριτοποίηση της περιοχής επίλυσης
- Δομημένα και αδόμητα πλέγματα
- Συναρτήσεις παρεμβολής
- Κατάστρωση των εξισώσεων των στοιχείων με τις μεθόδους των μεταβολών και των σταθμισμένων υπολοίπων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Θεωρητική από έδρας διδασκαλία με συζήτηση και ενεργό συμμετοχή των φοιτητών. Δίνεται έμφαση στην παράδοση επί του πίνακα. Σε περίπτωση επίδειξης πολύπλοκων δενδροδιαγραμμάτων και κωδίκων στον υπολογιστή χρησιμοποιείται επικουρικά το Power Point.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail, της ιστοσελίδας του μαθήματος και της ιστοσελίδας του Τμήματος
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	26
Ασκήσεις πράξης	13
Εργαστηριακές Ασκήσεις	0
Συγγραφή εργαστηριακών αναφορών	0

	Αυτοτελής Μελέτη	86
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου ανά ΔΜ)	***125***

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται κατά 100% από τον βαθμό του θεωρητικού μέρους Ο βαθμός του θεωρητικού μέρους διαμορφώνεται από γραπτή τελική εξέταση και από κατ' οίκον εργασίες που θα ανατίθενται τακτικά. Η γραπτή τελική εξέταση του θεωρητικού μέρους περιλαμβάνει: - Επίλυση προβλημάτων εφαρμογής των γνώσεων που αποκτήθηκαν. - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας - Προβλήματα συγκριτικά μεγαλύτερης δυσκολίας από τα υπόλοιπα που βαθμολογούνται προσθετικά ως κίνητρο αριστείας - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σε ειδικές κατηγορίες φοιτητών (δυσλεκτικών κ.τ.λ.)

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Συγγράμματα μέσω του συστήματος ΕΥΔΟΞΟΣ

- Θ. Τσιμπούκης Θεόδωρος, Ν. Κανταρτζής, *Εφαρμοσμένος Ηλεκτρομαγνητισμός*, Εκδόσεις University Studio Press, 2017

Συγγράμματα που διανέμονται μέσω του ΔΙΠΑΕ ή της ηλεκτρονικής σελίδας του μαθήματος

- Σημειώσεις των διδασκόντων

Συμπληρωματική προτεινόμενη βιβλιογραφία

- A. Taflove and S.C. Hagness (eds.), *Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method,* Artech House, 2000
- R. F, Harrington, *Field Computation by Moment Methods*, Krieger, 1982
- Jianming Jin, *Finite Element Method in Electromagnetics*, Wiley, 1993
- R. Zaridze et al., *The Method of Auxiliary Sources (MAS),* BSUAE, 1998
- K. Warnick, *Numerical Analysis for Electromagnetic Integral Equations,* Artech House, 2008
- M. N. O. Sadiku, *Numerical Techniques in Electromagnetics*, CRC Press, 2010.