

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	4005	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαφορικές Εξισώσεις		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	3	
Ασκήσεις επί Πίνακα / Φροντιστήριο	1	2	
	4	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE298/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τη χρήση και επίλυση διαφορικών εξισώσεων ώστε οι φοιτητές να τις χρησιμοποιούν στη μοντελοποίηση προβλημάτων της ειδικότητας του Μηχανικού. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • θα έχουν κατανοήσει βασικές μαθηματικές έννοιες και τη μεθοδολογία επίλυσης διαφορικών εξισώσεων πρώτης και ανώτερης τάξης, συστημάτων διαφορικών εξισώσεων καθώς και τη χρήση σειρών Fourier • θα μπορούν να αξιοποιούν τις διαφορικές εξισώσεις και να μοντελοποιούν προβλήματα της ειδικότητάς τους, να τα επιλύουν και να διατυπώνουν συμπεράσματα • θα είναι σε θέση να συνδέσουν τις μαθηματικές μεθοδολογίες που διδάχθηκαν και να εφαρμόσουν την αποκτηθείσα γνώση στο αντικείμενο του Μηχανικού γενικότερα θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν όλα τα παραπάνω σε άλλες θεματικές περιοχές της ειδικότητας του Μηχανικού. • θα χρησιμοποιούν το περιβάλλον του λογισμικού Matlab για την υλοποίηση των μεθόδων και των αλγορίθμων του μαθήματος.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής. • Μαθηματική σκέψη και ανάλυση. • Μαθηματική και αναλυτική παρουσίαση γεωμετρικών εννοιών. • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων. • Αυτόνομη εργασία. • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<ul style="list-style-type: none"> • Βασικές έννοιες. Ταξινόμηση διαφορικές εξισώσεων. Λύση διαφορικής εξίσωσης (μερική και γενική). Προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών. Καλά τοποθετημένο πρόβλημα. Εισαγωγή στη μοντελοποίηση απλών φυσικών προβλημάτων με διαφορικές εξισώσεις.

- **Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις πρώτης τάξης.** Ταξινόμηση και μέθοδοι επίλυσης. Χωριζομένων μεταβλητών. Γραμμικές. Ομογενείς. Πλήρεις. Παράγοντες ολοκλήρωσης. Bernoulli. Ricatti. Εφαρμογές σε προβλήματα της ειδικότητας του Μηχανικού.
- **Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ανώτερης τάξης με σταθερούς ή μεταβλητούς συντελεστές.** Ορισμοί. Ορίζουσα Wronsky. Μέθοδοι επίλυσης. Λύση ομογενούς. Γενική λύση της γραμμικής διαφορικής εξίσωσης. Μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών. Μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων (Lagrange). Εξίσωση Euler. Μέθοδος υποβιβασμού τάξης. Συστήματα ΣΔΕ. Προβλήματα αρχικών τιμών και εφαρμογές στη μηχανική και τον ηλεκτρισμό.
- **Λύση διαφορικών εξισώσεων με χρήση δυναμοσειρών.** Ομαλά και ανώμαλα (ιδιάζοντα) σημεία. Ύπαρξη αναλυτικών λύσεων. Ανάπτυξη λύσης σε συνήθη και κανονικά ιδιάζοντα σημεία.
- Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων, μέθοδος πινάκων.
- **Μετασχηματισμός Laplace.** Ορισμός, ιδιότητες και αντιστροφή. Εφαρμογή στην επίλυση γραμμικών διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές. Συνέλιξη και εφαρμογές.
- **Εξισώσεις Bessel και Legendre.** Συναρτήσεις Γάμμα, δ-Dirac.
- **Διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους.** ΜΔΕ 1ης τάξης. ΜΔΕ 2ης τάξης (ελλειπτικές, παραβολικές, υπερβολικές). Μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. Προβλήματα συνοριακών τιμών Laplace και Poisson. Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών για τις εξισώσεις διάχυσης και κύματος. Εφαρμογές στη μηχανική.
- **Σειρές Fourier.** Συνθήκες του Dirichlet. Ταυτότητα του Parseval. Εφαρμογές των σειρών Fourier.
- **Μιγαδικές Συναρτήσεις** και εφαρμογές τους.
- **Εφαρμογές με χρήση λογισμικού Matlab.** Διευθύνοντα πεδία και ολοκληρωτικές καμπύλες ΣΔΕ στο Matlab. Solvers ΣΔΕ του Matlab (ODE Suite). Functions για ΣΔΕ. Μέθοδος Euler. Μέθοδος Runge-Kutta. Επίλυση συστήματος 1ης τάξης ΣΔΕ. Επίλυση ΣΔΕ ανώτερης τάξης. Γραμμικοποίηση. Αριθμητική επίλυση ΜΔΕ (άμηση και επαναληπτική). Μέθοδοι Time-stepping. Διερεύνηση τάξης σύγκλισης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμας με emails & ανακοινώσεις στον διαδικτυακό τόπο του μαθήματος (e-class).</p> <p>Προβολή powerpoint με projector και laptop.</p> <p>Επίδειξη σύγχρονου μαθηματικού λογισμικού (Matlab, Mathematica, Wolfram Alpha) στα διδασκόμενα θέματα.</p> <p>Ανακοίνωση σημειώσεων του μαθήματος σε ηλεκτρονική μορφή στον ιστοχώρο του μαθήματος (e-class).</p> <p>Παραπομπή σε ιστοσελίδες με σχετικές εφαρμογές (Desmos, Maxima, Geogebra).</p> <p>Αξιοποίηση του εργαστηρίου υπολογιστών του Τμήματος.</p> <p>Δυνατότητα εξετάσεων μέσω του εργαλείου των Ασκήσεων στο e-class.</p>	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη θεωρίας και παραδειγμάτων	39
	Αυτοτελής Μελέτη	72

	Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης Ελληνική (Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS εφόσον ζητηθεί).</p> <p>Περιγραφή Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται μέσω γραπτής εξέτασης η οποία περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση προβλημάτων. Υπάρχει ενδεχόμενο για ενδιάμεση εξέταση στο μέσο του εξαμήνου.</p> <p>Παράδοση εργασιών και γραπτή/προφορική εξέταση στο Φροντιστήριο (20%).</p> <p>Οι φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες εξετάζονται σύμφωνα με το άρθρο 37 του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας του ΠαΔΑ.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης έχουν παρουσιασθεί πριν την τελική εξέταση στους φοιτητές και η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά. Οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους και τις επιμέρους βαθμολογίες τους στα θέματα, καθώς επίσης να λάβουν διευκρινίσεις σχετικά με αυτές αφού επισημανθούν τα όποια λάθη τους.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Ελληνική-Ελληνόγλωσσα βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Σεραφειμίδης Κ., 2009, Διαφορικές Εξισώσεις, Εκδόσεις Σοφία. 2. Σταυρακάκης Ν., 2017, Διαφορικές Εξισώσεις: Συνήθεις και Μερικές. Θεωρία και Εφαρμογές από τη Φύση και τη Ζωή, Εκδότης: Τσότρας Αθανάσιος. 3. W.E. Boyce, R.C. Di Prima, 2015, Στοιχειώδεις διαφορικές εξισώσεις και προβλήματα συνοριακών τιμών, εκδόσεις ΕΜΠ. 4. Τραχανάς Σ., 2008, Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις, ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης. 5. Γεωργούδης Ιωάννης, Μακρυγιάννης Αριστείδης, Πρεζεράκος Νικόλαος, 2016, Μαθηματικά για Μηχανικούς, Εκδότης: Σύγχρονη εκδοτική ΕΠΕ. 6. Χαλιδιάς Ν., 2021, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά για Οικονομολόγους και Μαθηματικούς, Broken Hill Publishers. 7. Richard Bronson, 1978, Εισαγωγή στις Διαφορικές Εξισώσεις, ΕΣΠΙ εκδοτική. 8. Spiegel Murrey, 1978, Ανάλυση Fourier, ΕΣΠΙ εκδοτική. <p>- Ξενόγλωσσα βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Goodwine B. , 2011, Engineering Differential Equations, Springer. 2. Kalbaugh David V., 2017, Differential Equations for Engineers: The Essentials, CRC Press. 3. Kreyszig E., 2005, Advanced Engineering Mathematics, 9th edition, Wiley. 4. Glyn, J. et al., 2010, Advanced Modern Engineering Mathematics, 4th edition, Addison-Wesley Pub. Co. 5. Wylie C.R. and Barrett L.C., 1995, Advanced Engineering Mathematics, 6th edition, McGraw-Hill. 6. Zill D.G. and Cullen M.R., 2006, Advanced Engineering Mathematics, 3rd edition, Jones & Bartlett Pub.
--