

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ:		ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	
ΤΜΗΜΑ:		-	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ:		Προπτυχιακό	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	5126	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ:	3 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:		ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ IV (Διαφορικές Εξισώσεις)	
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS
Διαλέξεις		4	5
Σύνολο		4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Γενικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Γραμμική Άλγεβρα, Ανάλυση Μίας και Πολλών Μεταβλητών.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή Αγγλική (για φοιτητές Erasmus)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:	Ναι (στην Αγγλική, όταν υπάρχει ενδιαφερόμενος/-η)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1273&lang=el		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Το μάθημα αποτελεί την πρώτη επαφή τους φοιτητές με τις έννοιες των συνήθων διαφορικών εξισώσεων (σδε). Η εισαγωγή γίνεται με σδε 1ης τάξης. Εφοδιάζονται με την απαραίτητη ποιοτική θεωρία. Στη συνέχεια μαθαίνουν τις γραμμικές σδε ανώτερης τάξης και μεθόδους επίλυσης των σειρών και του μετασχηματισμού Laplace. με τη γνώση των γραμμικών συστημάτων 1ης τάξης ομογενών και μη ομογενών. Το μάθημα ολοκληρώνεται με την εισαγωγή στις σειρές Fourier, τα συνοριακά προβλήματα ιδιοτιμών και με τη βασική μέθοδο του χωρισμού μεταβλητών στις μδε 2ης τάξης (εξίσωση θερμότητας). Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/-τρια θα είναι σε θέση να: • κατανοεί την έννοια των σδε και των βασικών μεθόδων επίλυσης προβλημάτων. • γνωρίζει τον πυρήνα της μαθηματικής προτυποποίησης με σδε και συστήματα 1ης τάξης καθώς και με μερικές διαφορικές εξισώσεις (μδε). • αντιλαμβάνεται την ανάγκη της ποιοτικής θεωρίας και της σύνδεσής της με υπολογιστική αντιμετώπιση των προβλημάτων. • λύνει με βασικές - αναλυτικές μεθόδους σδε. • λύνει με τις μεθόδους των σειρών και του μετασχηματισμού Laplace μεθόδους σδε. • λύνει γραμμικά συστήματα σδε ομογενή και μη ομογενή 1ης τάξης. • αντιμετωπίζει προβλήματα ανάπτυξης συναρτήσεων σε σειρά Fourier και να λύνει τα απαραίτητα συνοριακά προβλήματα ιδιοτιμών. • λύνει προβλήματα μδε (εξίσωση της θερμότητας) με τη μέθοδο χωρισμού μεταβλητών.
Γενικές Ικανότητες
• Αυτόνομη εργασία (δευτερευόντως, ομαδική εργασία, μέσω της ανάθεσης ομαδικών εργασιών) • Συνδυασμός θεωρητικών γνώσεων σδε και δεξιοτήτων για την επίλυση αναλυτικά και υπολογιστικά προβλημάτων. • Συνδυασμός θεωρητικών γνώσεων μδε και δεξιοτήτων για την επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν από την προτυποποίηση φυσικών και τεχνολογικών διαδικασιών.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ. Ορισμοί, Έννοια λύσης, Προβλήματα αρχικών–συνοριακών τιμών, Καλά τοποθετημένα προβλήματα, ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΧΩΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ. Γραμμικές 1ης τάξης, Ομογενείς εξισώσεις, Ακριβείς εξισώσεις και ολοκληρώνοντες παράγοντες.
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ η -ΤΑΞΗΣ. Γενική θεωρία, Γραμμική ανεξαρτησία και ορίζουσα Wronski, Μέθοδος υποβιβασμού τάξης, Ομογενείς με σταθερούς συντελεστές, Μέθοδος μεταβολής παραμέτρων, Μέθοδος προσδιοριστέων συντελεστών, Εξίσωση Euler.
ΕΠΙΛΥΣΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ 2 ^{ης} ΤΑΞΗΣ ΜΕ ΔΥΝΑΜΟΣΕΙΡΕΣ. Λύση σε ομαλό σημείο, Εξίσωση Legendre, Λύση σε κανονικό ιδιάζον σημείο.
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ LAPLACE. Ορισμός και ιδιότητες, Συνάρτηση Heaviside, Επίλυση εξισώσεων με ασυνεχή γνωστό όρο, Συνέλιξη μετασχηματισμός Laplace, Επίλυση ολοκληρωτικών εξισώσεων ειδικής μορφής.
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ 1 ^{ης} ΤΑΞΗΣ. Επίλυση ομογενών και μη ομογενών με σταθερούς συντελεστές, Ιδιοτιμές πραγματικές, μιγαδικές, απλές και πολλαπλές, Το επίπεδο φάσεων για γραμμικά συστήματα, Αυτόνομα συστήματα και ευστάθεια.
ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ FOURIER. Θεώρημα σύγκλισης, Ημιτονικές και συνημιτονικές σειρές, προβλήματα συνοριακών τιμών Sturm-Liouville.
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΝΟΜΟ ΤΟΥ FICK. Επίλυση προβλημάτων αρχικών-συνοριακών τιμών εξίσωσης θερμότητας με τη μέθοδο χωρισμού μεταβλητών για ομογενείς και μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Πρόσωπο με πρόσωπο σε αίθουσα	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους Φοιτητές [πρόγραμμα μαθημάτων, Σημειώσεις, Εργασίες (ανάθεση εργασιών από διδάσκοντα και υποβολή εργασιών από τους σπουδαστές, μέσω του helios).	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες κατ' οίκον	26
	Αυτοτελής μελέτη και προετοιμασία για την τελική εξέταση	72
	Σύνολο Μαθήματος:	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:	Τελική Γραπτή Εξέταση Περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων (90%). Επίλυση Σειρών Ασκήσεων Περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων κατ' οίκον (10%). Τρόπος Αξιολόγησης Ο τελικός βαθμός προκύπτει 10% από την επίλυση των ασκήσεων κατ' οίκον +90% από τον βαθμό του τελικού διαγωνίσματος. Απαραίτητη προϋπόθεση ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης να είναι ≥ 5 .	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διδακτικά Βοηθήματα

1. W. Boyce - R. DiPrima, Στοιχειώδεις διαφορικές εξισώσεις και προβλήματα συνοριακών τιμών, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2015.
2. Ν.Δ. Αλικάκος, Γ. Η. Καλογερόπουλος, Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις, Σύγχρονη Εκδοτική, 2003.
3. Γ. Παντελίδης, Δ. Κραββαρίτης, Ν. Χατζησάββας, Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις, Εκδόσεις Π. Ζήτη, 1990.
4. Ι. Πολυράκης, Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις, Εκδόσεις Ι. Πολυράκης, 1998.