



## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5299

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Σκοπός

Το μάθημα είναι μεταπτυχιακού επιπέδου, με κύριο σκοπό την εισαγωγή και ανάπτυξη μεθόδων ανάλυσης, από θεμελιώδεις αρχές, της ροής των ρευστών, και δυνατότητα εφαρμογής σε μεγάλου εύρους χωρικές κλίμακες, από κυτταρική έως ατμοσφαιρική. Βασική επιδίωξη του μαθήματος είναι η σύνδεση του (μαθηματικού) φορμαλισμού με την κατανόηση της φυσικής της ροής. Το μάθημα επικοδομεί στα βασικά προπτυχιακά μαθήματα – Φαινόμενα Μεταφοράς I: Μηχανική Ρευστών και Φαινόμενα Μεταφοράς II: Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας – αλλά και σε άλλα που καλύπτουν φαινόμενα και διεργασίες ροής ρευστών, όπως Ηλεκτρομηχανολογικό Εξοπλισμό Διεργασιών, Μηχανική Φυσικών Διεργασιών και Μηχανική Χημικών Διεργασιών.

Στοιχεία μαθήματος

Τ.Π	Ενот. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε				
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	9°	ΥΠΧ	•	ΘΕ	5	
	ΤΕ.ΕΠ	•	ΚΟΡ		ΦΡ		
	ΤΧΛ.		ΚΑΤ	•	ΕΡΓ		
	Ο.Α.Κ.			Π.ΤΜ		ΥΠΑ	
	Ξ.Γ.						

Προαπαιτ. γνώσεις

Ανώτερα Μαθηματικά για Μηχανικούς Φαινόμενα Μεταφοράς I: Μηχανική Ρευστών και Φαινόμενα Μεταφοράς II: Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας

Περιεχόμενο

- Στοιχεία διανυσματικού και τανυστικού λογισμού και θεωρίας συνεχούς μέσου
- Κινηματική
- Στοιχεία Ρεολογίας
- Διαφορική ανάλυση ροής
- Οριακό Στρώμα
- Διεπιφανειακή ρευστομηχανική. Ροές χαμηλού αριθμού Reynolds.
- Θεωρία ομοιότητας και ανάλυση τάξης μεγέθους

Ανάλυση διδασκαλίας

**1<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Εισαγωγικά στοιχεία στη θεωρία διανυσμάτων και τανυστών - Θεώρημα απόκλισης Gauss-Ostrogradsky - Τύπος Leibniz

**2<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Κινηματική. Θεώρημα Μεταφοράς. Νόμοι διατήρησης.

**3<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Τανυστής τάσης. Καταστατικές εξισώσεις – Στοιχεία Ρεολογίας. Νευτωνικά και μη νευτωνικά ρευστά.

**4<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Διαφορικές εξισώσεις ροής. Συνοριακές και αρχικές συνθήκες. Εισαγωγικά στοιχεία μη

γραμμικότητας.

**5<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Ευθύγραμμες και μόνιμες ροές. Παρουσίαση παραδειγμάτων ροών με αναλυτική λύση.

**6<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Χρονικά μεταβαλλόμενες ροές – Αναλυτική επίλυση με τη μέθοδο χωρισμού μεταβλητών. Ροές χαμηλού αριθμού Reynolds.

**7<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Θεωρία ομοιότητας - Ανάλυση τάξης μεγέθους - Διαστατική ανάλυση (θεώρημα Π).

**8<sup>η</sup> εβδομάδα:**  
Θεωρία οριακού στρώματος - Εξίσωση von Karman - Λύση Blasius για το στρωτό οριακό στρώμα (αριθμητική επίλυση).

Διδάσκοντες **Θεωρία:** Α. Μπουντουβής (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής), Μ. Καβουσανάκης (Επ. Καθ. ΕΜΠ).

Απασχόλ. Σπουδ. Ωρες / Εξαμ.	ΘΕ	40	ΦΡ	-	ΕΡΓ	Κ. ΟΙΚ.	135	175
------------------------------------	----	----	----	---	-----	---------	-----	-----

Διδ. συγγ. Bird, Stewart, Lightfoot & Klingenberg “Φαινόμενα Μεταφοράς”, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018.

Τυπικό Δ.Σ. G. K. Batchelor, An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 1967.

Μεθ. διεξ. Διδασκαλία από πίνακα.

Αξιολ. επιδ. Ο βαθμός στο μάθημα προκύπτει από την τελική (γραφτή) εξέταση και από τις θεωρητικές και υπολογιστικές ασκήσεις που θα ανατίθενται για επίλυση και παράδοση κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.

Ενιαίος βαθμός **Ο βαθμός της τελικής (γραφτής) εξέτασης συνεισφέρει στον τελικό βαθμό σε ποσοστό 70% και των ασκήσεων σε ποσοστό 30%.**