

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ.

5246

AEI

ΕΜΠ

Τίτλος

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Σκοπός

Η θεωρητική ανάλυση και εφαρμογή βασικών αριθμητικών μεθόδων προσεγγιστικής επίλυσης, σε ΗΥ, διαφορικών εξισώσεων των Φαινομένων Μεταφοράς με απώτερη επίδωξη τη διερεύνηση και ανάδειξη του φυσικού περιεχομένου των προβλεπτικών μαθηματικών μοντέλων των προβλημάτων.

Στοιχεία μαθήματος

	Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.		ΕΞ	6°		Ω/Ε
	XM	BA.ΕΠ				ΥΠΧ	
		TE.ΕΠ		KOP		ΕΠΑ	•
		ΤΧΛ.		KAT		Π.ΤΜ	
		Ο.Α.Κ.				ΘΕ	1
		Ξ.Γ.				ΦΡ	
						ΕΡΓ	
						ΥΠΑ	2

Προσπαι. γνώσεις

Προγραμματισμός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Αριθμητική Ανάλυση, Φαινόμενα Μεταφοράς

Περιεχόμενο

- Διακριτοποίηση προβλημάτων συνοριακών τιμών
- Σταθμισμένα Υπόλοιπα Galerkin
- Συναρτήσεις βάσης στα Πεπερασμένα Στοιχεία
- Υπολογισμός εξισώσεων διακριτοποίησης
- Μη γραμμικές εξισώσεις
- Κωδικοποίηση της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων
- Εφαρμογή μεθόδων Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής σε περίπλοκα προβλήματα Φαινομένων Μεταφοράς

Ανάλυση διδασκαλίας

1^η Εβδομάδα

Γενικά περί προσομοίωσης φαινομένων μεταφοράς. Εξισώσεις διατήρησης. Περί διακριτοποίησης διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους.

2^η Εβδομάδα

Η μέθοδος των σταθμισμένων υπολοίπων Galerkin. Συναρτήσεις βάσης πεπερασμένων στοιχείων.

3^η Εβδομάδα

Ισοπαραμετρική απεικόνιση. Αριθμητική ολοκλήρωση.

4^η Εβδομάδα

Διακριτοποίηση μονο-διάστατων γραμμικών προβλημάτων συνοριακών τιμών.

5^η Εβδομάδα

Διακριτοποίηση δι-διάστατων γραμμικών προβλημάτων συνοριακών τιμών.

6^η Εβδομάδα

Οικοδόμηση πηγαίων υπολογιστικών κωδίκων σε Fortan ή Matlab - Εργαστήριο.

7^η Εβδομάδα

Υπολογιστική ανάλυση μη γραμμικών προβλημάτων.

8^η-13^η Εβδομάδα

Εργαστήριο Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής στο PC-lab της Σχολής:

Εισαγωγή στο λογισμικό Comsol Multiphysics. Κατάστρωση προβλημάτων φαινομένων μεταφοράς: Διαφορικές εξισώσεις, συνοριακές και αρχικές συνθήκες. Επίλυση ρεαλιστικών προβλημάτων συνδυασμένων φαινομένων μεταφοράς σε 2 και 3 διαστάσεις του χώρου και με εξάρτηση από χρόνο. Έλεγχος αξιοπιστίας λύσης. Επεξεργασία αποτελεσμάτων.

Διδάσκοντες

Θεωρία: Α. Παπαθανασίου (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής), Μ. Καβουσανάκης (Επ. Καθ. ΕΜΠ).

Διδ. συγγ.

1. Η. Κ. Versteeg and W. Malalasekera “Εισαγωγή στην Υπολογιστική Ρευστοδυναμική», 2^η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.
2. Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων, 59385060, Π. Α. Κακαβάς, Τζιόλας, 2016, Θεσ/νίκη.

Διδ. βοηθ.

1. Α. Γ. Μπουντουβής “Υπολογιστική ανάλυση με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων -Εισαγωγικές σημειώσεις” ΕΜΠ, Αθήνα (1992).
2. Α. Γ. Μπουντουβής και συνεργάτες “Εισαγωγή στην υπολογιστική ανάλυση Φαινομένων Μεταφοράς με Comsol Multiphysics”, Ψηφιακές Σημειώσεις, Αθήνα 2005.

Τυπικό Δ.Σ.

O. C Zienkiewicz, R. L. Taylor and J.Z. Zhu "The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals", 7th Edition, Elsevier, 2013.

Μεθ. διεξ.

Διδασκαλία από πίνακα. Άσκηση σε κώδικα υπολογιστικής ρευστοδυναμικής στο PC-lab της Σχολής. Υπολογιστικά θέματα.

Αξιολ. επιδ.

Ο βαθμός στο μάθημα προκύπτει από τις γραπτές αναφορές στα υπολογιστικά θέματα και από την ατομική εξέταση στο PC-lab της Σχολής.

Ενιαίος
βαθμός

Προκύπτει από τις αναφορές στα υπολογιστικά θέματα σε ποσοστό 30% και ατομική εξέταση σε ποσοστό 70%.

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/ Εξάμ.

ΘΕ	25	ΦΡ		ΕΡΓ	25	ΚΑΤ. ΟΙΚ	40	ΣΥΝΟΛΟ: 90
----	----	----	--	-----	----	-------------	----	------------