



# ΙΤΕ / ΙΕΧΜΗ

## ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ

**ΟΜΙΛΗΤΗΣ:** Γεράσιμος Α. Αθανασούλης, Καθηγητής  
Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών  
Τομέας Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

**ΘΕΜΑ:** Στοχαστική προτυποποίηση μακροσκοπικών φαινομένων.  
Η συνύπαρξη ντετερμινισμού και τυχαιότητας.  
**Stochastic modelling of macroscopic phenomena:  
Determinism and randomness intertwined**

**ΤΟΠΟΣ:** Αίθουσα Σεμιναρίων ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** Δευτέρα, 19 Οκτωβρίου 2015

**ΩΡΑ:** 12:30

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο **πρώτο μέρος** αυτής της ομιλίας, συζητείται η διάκριση των πειραμάτων (φαινομένων) σε ντετερμινιστικά και σε στοχαστικά, και εισάγεται η στοχαστική (πιθανοθεωρητική) προτυποποίηση των φυσικών φαινομένων ως ειδική περίπτωση μαθηματικής προτυποποίησης, όταν το εξεταζόμενο πείραμα (φαινόμενο) δεν παρουσιάζει επαναληπτικότητα αποτελεσμάτων σε ο-μοιότροπες επαναλήψεις (δηλαδή, όταν αυτό είναι στοχαστικό). Τέτοια φαινόμενα αφθονούν στο περιβάλλον, ακόμη και στη μακροσκοπική κλίμακα όπου ισχύουν οι (ντετερμινιστικοί) νόμοι της κλασικής φυσικής. Στο **δεύτερο μέρος** της ομιλίας, η έμφαση μετατοπίζεται σε χρονοεξαρτώμενα (δυναμικά) συστήματα, όπου η τυχαία μεταβλητή αντικαθίσταται από την τυχαία (στοχαστική) συνάρτηση. Μετά από μια πρώτη συζήτηση της κίνησης Brown (που είναι το πρώτο στοχαστικό δυναμικό φαινόμενο που μοντελοποιήθηκε μαθηματικά, στις αρχές του 20ου αιώνα) θα συζητηθούν καθαρά μακροσκοπικά φαινόμενα όπου συνυπάρχουν ντετερ-μινισμός και τυχαιότητα. Η εισαγωγή εννοιών, ορισμένων βασικών μαθηματικών εργαλείων, και των επιστημολογικών θέσεων γίνεται μέσω του παραδείγματος των ανεμογενών θαλάσσιων κυματισμών. Δίδεται έμφαση στο γεγονός ότι οι στοχαστικές διεγέρσεις που απαντώνται στη φύση δεν περιορίζονται στις τυχαίες συναρτήσεις ανεξαρτήτων προσαυξήσεων (οι οποίες αποτελούν το κύριο, αν όχι το μόνο, αντικείμενο των περισσότερων μαθηματικών εργασιών), αλλά



# ΙΤΕ / ΙΕΧΜΗ

εμφανίζουν πιο πλούσια δομή, πράγμα που αυξάνει σημαντικά την μαθηματική περιπλοκότητα. Στο **τρίτο και τελευταίο μέρος** της ομιλίας (το οποίο πιθανόν να παραλειφθεί αν υπάρχει στενότητα χρόνου), παρουσιάζονται, σε αδρές γραμμές, οι μαθηματικές βάσεις της στοχαστικής προτυποποίησης (στοχαστικές συναρτήσεις, μέτρα πιθανότητας σε χώρους συ-ναρτήσεων, λογισμός στοχαστικών συναρτήσεων, στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις) και α-ναπτύσσεται η επιστημολογική θέση της δυϊκότητας των ντετερμινιστικών και των στοχαστι-κών μαθηματικών.

## Σύντομο βιογραφικό σημείωμα

Ο Γεράσιμος Α. Αθανασούλης είναι καθηγητής στη Σχολή Ναυπηγών-Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Είναι διπλωματούχος της ίδιας Σχολής (1977) και Διδάκτορας ΕΜΠ (1982). Τα επιστημονικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν τα εξής αντικείμενα: Ναυτική και θαλάσσια υδροδυναμική, Κυματικά φαινόμενα στη θάλασσα, Θεωρία πιθανοτήτων και στοχαστικών συναρτήσεων, Στοχαστική προτυποποίηση δυναμικών και υδροδυναμικών συστημάτων, Αναλυτική Δυναμική και Μεταβολικές Αρχές για μηχανικά, υδρομηχανικά και ηλεκτρο-υδρο-μηχανικά προβλήματα, Υδροακουστική και Ακουστική Τομογραφία.

Έχει επιβλέψει 11 Διδακτορικές Διατριβές. Είναι συγγραφέας 57 δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και πάνω από 110 δημοσιεύσεων σε επιστημονικά Συνέδρια. Επίσης, έχει υπάρξει Επιστημονικός Υπεύθυνος σε 20 Ερευνητικά Προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ή από Εθνικούς πόρους. Τέλος, είναι κριτής σε πολλά επιστημονικά περιοδικά και Associate Editor σε ένα.

*Η ομιλία του κ. Αθανασούλη υπάγεται στις δράσεις σεμιναρίων της πράξης «ΒΙΟΣΥΣ», η οποία υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης «Αναπτυξιακές προτάσεις Ερευνητικών Φορέων-Κρητίς», που χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» (ΕΠΑΝ-II), Άξονα Προτεραιότητας (Α.Π.) 1 «Δημιουργία και Αξιοποίηση της Καινοτομίας Υποστηριζόμενης από Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη» και από τα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΠΕΠ) στις 3 Περιφέρειες μεταβατικής στήριξης του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007 – 2013. Η Δημόσια Δαπάνη συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από Εθνικούς Πόρους.*



### η περιφέρεια στο επίκεντρο της ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ II) και των Π.Ε.Π. Αττικής, Π.Ε.Π. Μακεδονίας - Θράκης