

## Νέο Μεταπτυχιακό Μάθημα 'Φαινόμενα Μη Γραμμικού Εντοπισμού σε Δυναμικά Συστήματα: Θεωρία και Εφαρμογές'

Ανακοινώνεται η διεξαγωγή του νέου μεταπτυχιακού μαθήματος 'Φαινόμενα Μη Γραμμικού Εντοπισμού σε Δυναμικά Συστήματα: Θεωρία και Εφαρμογές' στα πλαίσια του Δ.Π.Μ.Σ. «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ».

Διδάσκοντες: Β. Ρόθος, Α. Βακάκης

Θεματικές Ενότητες (Β. Ρόθος)

1. Σύντομη αναφορά σε στοιχεία γεωμετρικής θεωρίας διαταραχών. Ομοκλινικές τροχιές με πολλαπλές μεταβάσεις (multipulse homoclinic orbits). Θεωρία ομοκλινικών μεταβάσεων και διαχωρισμός σε αργό-γρήγορο χάος σε πεπερασμένες διαστάσεις. Αργή-γρήγορη χαοτική συμπεριφορά σε συντηρητικά και μη-συντηρητικά δυναμικά συστήματα. Μερικώς αργές πολλαπλότητες ανώτερης συνδιάστασης. Εφαρμογές της θεωρίας σε συστήματα της Μηχανικής - παραδείγματα.
2. Μοναχικά Κύματα (Solitary waves), παλμοί, μέτωπα (fronts) σε μερικές διαφορικές εξισώσεις (MDE). Εισαγωγικές Έννοιες, ιδιότητες. Έμφαση στις εξισώσεις KdV, NLS, SG. Αστάθειες σε εξισώσεις διαμόρφωσης (modulation instabilities). Μετάβαση από την συνεχή στην διακριτή περίπτωση (lattices Klein-Gordon, DNLS).
3. Συνάρτηση Evans για την μελέτη ευστάθειας κυματικών λύσεων. Σύνδεση με θεωρία Melnikov, και εφαρμογή της σε διακριτά μοντέλα (ανασκοπήσεις Sandstede, Kapitula, Jones).
4. Ομοκλινικές διακλαδώσεις (bifurcations) σε απειροδιάστατα δυναμικά συστήματα. Μελέτη συστημάτων NLS, SG. Ομοκλινικές λύσεις με πολλαπλούς παλμούς. Εγκάρσιες τομές (transverse intersections) ευσταθών πολλαπλοτήτων ανώτερης συνδιάστασης. Θεωρία Melnikov. (ανασκοπήσεις McLaughlin, Sandstede, Sheel).

Θεματικές Ενότητες (Α. Βακάκης)

5. Μη γραμμικές κυματομορφές (nonlinear normal modes) σε συστήματα συζευγμένων ταλαντωτών. Θεωρητική βάση, ευστάθεια, διακλαδώσεις. Εντοπισμένες μη γραμμικές κυματομορφές και 'στατικός' εντοπισμός ενέργειας. Σύνδεση με θεωρία μοναχικών κυμάτων (solitary waves). Παραδείγματα από την Μηχανική.
6. 'Δυναμικός' εντοπισμός ενέργειας σε συστήματα συζευγμένων ταλαντωτών, φαινόμενα παθητικής κατευθυνόμενης ενέργειας (targeted energy transfer). Αναλυτικές τεχνικές πολλαπλών κλιμάκων βασισμένες στον διαχωρισμό μεταξύ αργής και γρήγορης δυναμικής, εξισώσεις διαμόρφωσης της αργής δυναμικής (slow flow equations). Μονοβάθμιοι και πολυβάθμιοι ελκυστές ενέργειας. Σύνδεση παθητικής κατευθυνόμενης ενέργειας με την θεωρία μη γραμμικών κυματομορφών. Μεμονωμένες και διαδοχικές συλλήψεις μέσω συντονισμού (transient resonance captures) και σύνδεσή τους με φαινόμενα παθητικής κατευθυνόμενης ενέργειας.
7. Ισχυρά μη γραμμικές μεταβάσεις (transitions) σε διαγράμματα ενέργειας - συχνοτήτων (ΔΕΣ), και κυματιδιακή ανάλυση. Μελέτη πολύπλοκων μη γραμμικών αλληλεπιδράσεων μέσω ανάλυσής τους σε ΔΕΣ. Παραδείγματα σε συστήματα της Μηχανικής.
8. Εφαρμογές της θεωρίας παθητικής κατευθυνόμενης ενέργειας στην μη γραμμική εξάλειψη αεροελαστικών ασταθειών, στην αντισεισμική τεχνολογία, και στην σχεδίαση τεχνικών παθητικής εξάλειψης διαταραχών σε ελαστικά συνεχή.

Περισσότερες πληροφορίες εμπεριέχονται στην ιστοσελίδα <http://www.mathtechfin.math.ntua.gr/course.php?id=55>