



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Εβδομαδιαίο Σεμινάριο

Μοντελοποίηση και Εφαρμογές Ενεργών Νανοφωτονικών Μεταϋλικών

Κοσμάς Α. Τσακμακίδης

University of Ottawa, Canada

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα της νανοτεχνολογίας θεωρείται η σύλληψη και η κατασκευή φωτονικών μεταϋλικών (photonic metamaterials), που φιλοδοξούν σε ένα βάθος χρόνου να αντικαταστήσουν τα συνήθη νανοηλεκτρονικά υλικά. Η σχεδίαση, βελτιστοποίηση και κατασκευή τέτοιων τρισδιάστατων νανοφωτονικών υλικών - ειδικά όταν εμπεριέχουν μηχανισμούς οπτικού κέρδους, κβαντικά στοιχεία ή μη γραμμικότητες - αποτελεί μία ιδιαίτερα απαιτητική αλλά απαραίτητη άσκηση. Στην παρούσα ομιλία θα εξετάσουμε την πρόσφατη πρόοδο στην ανάπτυξη υπολογιστικών/μοντελοποιητικών μεθόδων στο πεδίο του χρόνου, βασιζόμενων στη μέθοδο Maxwell-Bloch και στις πεπερασμένες διαφορές στο πεδίο του χρόνου (finite-difference time-domain, FDTD), που επέτρεψαν την ρεαλιστική ανάλυση και σχεδιασμό κβαντικών μη-γραμμικών νανοπλασματικών μεταϋλικών τριών διαστάσεων, καθώς και το να απαντηθούν μία σειρά από μέχρι-πρόσφατα-ανοιχτά κρίσιμα ζητήματα στον τομέα αυτό, όπως για παράδειγμα εάν είναι δυνατόν να σχεδιαστεί ένα μεταϋλικό αρνητικού δείκτης διάθλασης χωρίς οπτικές απώλειες. Θα δείξουμε πώς είναι δυνατόν αυτά τα υλικά να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ευρυζωνικών διατάξεων που μειώνουν την ταχύτητα του φωτός στο μηδέν και θα αναλύσουμε εν συντομία τις προκύπτουσες εφαρμογές. Θα ολοκληρώσουμε την ομιλία αναφερόμενοι σε πολύ πρόσφατες μοντελοποιητικές εργασίες που αποκαλύπτουν τη βαθιά σχέση ανάμεσα στις επιστήμες της αυτοοργανούμενης κρισιμότητας (self-organized criticality) και των ενεργών μεταϋλικών, επιλύοντας ένα από τα πιο επίμονα προβλήματα στον τομέα της οπτικής και φωτονικής: το πώς να επιτευχθεί χωρικός εντοπισμός του φωτός σε ένα μέσο με διακυμένουσες οπτικές παραμέτρους εν τη παρουσία απωλειών.

Δευτέρα 16 Μαΐου 2016, 6:00μμ

Αίθουσα 201α Τμήματος Μαθηματικών

Μετά την ομιλία ακολουθεί καφές και συζήτηση στο εντευκτήριο του Τμήματος