

Θέματα στις παρακάτω ενότητες

Σπιντρονική. Μαγνητικές ιδιότητες ημιαγωγών εμπλουτισμών με μαγνητικές προσμίξεις και νανοδομών τους. **Βιοφυσική.** Μεταβίβαση και μεταφορά φορτίου σε νουκλεϊκά οξέα και οργανικά συστήματα. Μοριακή Δομή. **Βιοϋλικά.** Καινοτόμα ολιγομερή και πολυμερή βασισμένα σε βιοστοιχεία. **Κβαντική Οπτική.** Συνοχή. Οπτικές ιδιότητες κβαντικών τελειών, κβαντικών φρεάτων κλπ, όπως απορρόφηση, εκπομπή, με ή χωρίς μαγνητικό πεδίο. **Ημιαγωγικές νανοδομές** με ή χωρίς μαγνητικές προσμίξεις (θερμοδυναμική, σπιντρονική, μεταφορά). **Υπολογισμοί από πρώτες αρχές.**

Ειδικότερα, νυν ασχολούμαστε κυρίως με:

Μεταβίβαση ή μεταφορά φορτίου σε ατομικά σύρματα βιοστοιχείων, ανοικτών ή κλειστών, αποτελούμενων από C, N, O, H κ.λπ. όπως π.χ. καρβύνες, καθώς και σε βιοπολυμερή όπως το DNA, σε περιοδικές, οιονεί περιοδικές, μορφοκλασματικές, τυχαίες, φυσικές ακολουθίες. Διάφορα πρότυπα Ισχυρής Δεσμεύσεως (Tight-Binding) όπως σύρματος, απλής και εκτεταμένης κλίμακας, ψαροκόκαλου κ.λπ. αλλά και σχετιζόμενες με DFT μέθοδοι, όπως Real-Time Time-Dependent Density Functional Theory. Ίσως περιλαμβάνεται η επίδραση των δονήσεων στη μεταβίβαση φορτίου, αναλόγως με το φυσικό σύστημα.

Προσομοιώσεις Monte Carlo προτύπου Heisenberg με πολλούς γείτονες σε τριδιάστατα πλέγματα και πραγματικά υλικά, κυρίως ημιαγωγούς με μαγνητικές προσμίξεις. Μαγνήτιση, μαγνητική επιδεκτικότητα, ενέργεια, ειδική θερμότητα, συσσωρευτής 4^{ης} τάξεως, κρίσιμη θερμοκρασία, πιθανότητα διαπέρασης της μαγνητικής αλληλεπίδρασεως, κρίσιμοι εκθέτες.

Αντίληψη συμφώνων - ασυμφώνων διφωνιών στον ανθρώπινο ακουστικό φλοιό.

Ταλαντώσεις Rabi σε δισταθμικά, τρισταθμικά και πολυσταθμικά συστήματα με και χωρίς προσέγγιση περιστρεφόμενου κύματος. Ημιακλασική προσέγγιση ή πλήρης κβαντική προσέγγιση.

Ηλεκτρονική δομή της πουρίνων, πυριμιδίνων και παρομοίων μορίων με γραμμικό συνδυασμό τροχιακών και με DFT.

Προσπαιτούμενες γνώσεις

- επιθυμητή εμπειρία προγραμματισμού (συνήθως matlab, fortran κ.ο.κ.) και Linux, Latex, αλλά θα μάθουμε μαζί
- σχετικά καλή γνώση Αγγλικής
- σχετική ευχέρεια σε κβαντομηχανική, κβαντική οπτική, φυσική στερεάς καταστάσεως

Μαθησιακά αποτελέσματα

- αναλυτικοί και αριθμητικοί υπολογισμοί για την κατανόηση φυσικών προβλημάτων
- γνώσεις προγραμματισμού συνήθως matlab, fortran, python, λειτουργικού Linux, επεξεργασία κειμένου Latex
- εκμάθηση συγγραφής και παρουσιάσεως αποτελεσμάτων έρευνας

Επικοινωνία

Κωνσταντίνος Σιμσερίδης, 210 7276810, csimseri@phys.uoa.gr

Ομάδα Φυσική νανοδομών και βιοϋλικών

http://users.uoa.gr/~csimseri/physics_of_nanostructures_and_biomaterials.html