

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ (Μεταπτυχιακό – 18205-18210)

Τμήμα Φυσικής, Εαρινό εξάμηνο 2019-2020

Διδάσκοντες: Αν. Καθ. Ε. Μαυρομάτη (emavrom@phys.uoa.gr)

Αν. Καθ. Ε. Στυλιάρης (stiliaris@phys.uoa.gr)

Πραγματεύεται την πειραματική μαρτυρία και θεωρητική κατανόηση της δομής των αδρονίων, των πυρήνων και της πυρηνικής ύλης και θέματα Πυρηνικής Αστροφυσικής.

- I. Αδρονική δομή, πειραματική μαρτυρία για την ύπαρξη κουάρκς. Το καθιερωμένο πρότυπο και ιδιότητες των αδρονίων. Συμμετρίες και ταξινόμηση των αδρονίων. Ιδιότητες νουκλεονίου. Πρότυπα δομής του νουκλεονίου.
- II. Η πυρηνική αλληλεπίδραση. Σκέδαση νουκλεονίου-νουκλεονίου. Φαινομενολογικά δυναμικά και θεωρίες ανταλλαγής μεσονίων. Πυρηνικά δυναμικά εμπνευσμένα από κβαντική χρωμοδυναμική.
- III. Μικροσκοπική περιγραφή νουκλεονικών συστημάτων. Δευτέριο, ελαφροί πυρήνες και πυρηνική ύλη. Πυρηνικό μέσο πεδίο. Θεωρίες αλληλοσυσχετίσεων. Θεωρία φλοιών και ενεργά δυναμικά. Ζευγάρισμα και πόλωση πυρήνα. Περιγραφή πυρήνων με βάση τη θεωρία Hartree-Fock. Συλλογικά φαινόμενα, θεωρία TDA-RPA. Σχετικιστικό πρότυπο μέσου πεδίου. Συναρτησοειδή ενεργειακής πυκνότητας στους πυρήνες. Μεσόνια και κουάρκς στους πυρήνες.
- IV. Καταστατική εξίσωση και ιδιότητες πυρηνικής ύλης. Φάσεις της αδρονικής ύλης.
- V. Πυρηνική Αστροφυσική (νουκλεοσύνθεση, υπερκαινοφανείς αστέρες, αστέρες νετρονίων κ.α)

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. S.SM. Wong, “Introductory Nuclear Physics”, J. Wiley (1998)
2. K. Heyde, “Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics”, IOP (1999)
3. C. Bertulani, “Nuclear Physics in a Nutshell”, Princeton University Press (2009)
4. W. Greiner and J.A. Maruhn, “Nuclear Models”, Springer Verlag (1996)
5. DeShalit and Feshbach, “Theoretical Nuclear Physics”, Vol 1, Wiley (1974)
6. P. Ring and P. Schuck, “The Nuclear Many Body Problem”, Springer Verlag (1980)
7. A.G. Sitenko and V. Tartakovskii, “Lectures on the Theory of the Nucleus”, Pergamon (1975)
8. A. Bohr and B.R. Mottelson, “Nuclear Structure”, Vol I, Benjamin (1969,1975)
9. T.W. Donnelly et al, “Foundations of Nuclear and Particle Physics”, Cambridge University Press (2017)
10. R. Badhuri, “Models of the Nucleon”, Addison Wesley (1998)
11. A. Thomas, W. Weise, “The Structure of the Nucleon”, Wiley (2001)
12. TALENT Courses (Courses 1, 2, 3, 7) (www.nucleartalent.org)
13. Διάφορα εξειδικευμένα άρθρα και άρθρα ανασκόπησης
14. Φωτοτυπίες από διαφάνειες διαλέξεων