

# Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιάννης Ρεμεδιάκης

<http://theory.materials.uoc.gr/courses/fsk>

Ακαδ. έτος 2010-2011

## 1 Ύλη του μαθήματος

### 1. Οι βασικές φυσικές ιδιότητες των στερεών.

Σκληρότητα και αγωγιμότητα και η κβαντική τους φύση. Διαστατική ανάλυση και εκτιμήσεις τάξης μεγέθους. Το μοντέλο jellium και υπολογισμοί πρώτων αρχών για την ενέργεια συνοχής, πυκνότητα και μέτρο ελαστικότητας.

### 2. Θερμικές ιδιότητες.

Ταλαντώσεις των ατόμων του στερεού. Ταχύτητες ήχου. Θερμοκρασίες Fermi και Debye. Θερμοχωρητικότητα και συντελεστής θερμικής διαστολής.

### 3. Ηλεκτρικές, μαγνητικές και οπτικές ιδιότητες.

Διηλεκτρική συνάρτηση και αγωγιμότητα. Φαινόμενο Hall, τανυστές, μαγνητοαντίσταση.

### 4. Κρυσταλλικά πλέγματα και περιοδικότητα.

Πλέγματα Bravais και σύνθετα. Διανύσματα πλέγματος και βάσης. Το αντίστροφο πλέγμα και η ζώνη Brillouin. Το θεώρημα Bloch.

### 5. Γραμμικός συνδυασμός ατομικών τροχιακών (LCAO).

Ζώνες και χάσματα σε μονοδιάστατα και σε απλά τριδιάστατα υλικά. Δομή ζωνών σε πραγματικά στερεά.

## 2 Βιβλιογραφία

Το μεγαλύτερο μέρος της ύλης του μαθήματος βρίσκεται στο βιβλίο του E. N. Οικονόμου, "Φυσική Στερεάς Κατάστασης", τόμος I, Παν. Εκδ. Κρήτης. Θα διδαχθούν περίπου τα εδάφια που περιγράφονται στη σελίδα xxiv. Θα ασχοληθούμε επίσης με πλέγματα Bravais, ύλη που καλύπτεται από το κεφ. 13 του δεύτερου τόμου του παραπάνω βιβλίου ή, εναλλακτικά, από τα κεφάλαια 1 και 2 του βιβλίου "Introduction to solid state Physics", C. Kittel. Η δομή ζωνών σε κρυστάλλους περιγράφεται σε σημειώσεις του διδάσκοντα ή στο κεφ. 9 του Kittel (σελ. 260-263 της ελληνικής μετάφρασης).

### 3 Εξετάσεις και βαθμολογία

Κάθε Πέμπτη θα δίνονται μια-δυο ασκήσεις για το σπίτι, τις οποίες θα παραδίδετε την επόμενη Πέμπτη στο γραφείο του διδάσκοντα (αν λείπει, ρίξτε τις κάτω από την πόρτα). Αυτές θα προσθέσουν 1 μονάδα στον τελικό βαθμό, εφόσον περάσετε το μάθημα και εφόσον δοθούν όλες (το πολύ να λείπουν δυο εργασίες). Αντιγραφή στις ασκήσεις συνεπάγεται μηδενισμό.

Μπορείτε να δώσετε είτε 5 διαγωνίσματα στη διάρκεια του εξαμήνου είτε μια τελική εξέταση:

#### 1. Διαγωνίσματα:

Θα δοθούν 5 διαγωνίσματα διάρκειας 1 ώρας περίπου το καθένα. Το κάθε διαγώνισμα θα αφορά μόνον την ύλη που διδάχτηκε στο διάστημα μεταξύ αυτού και του προηγούμενου διαγωνίσματος (θα είναι απαλλακτικό), και θα αντιστοιχεί περίπου σε μια ενότητα. Τα θέματα θα είναι αντίστοιχα της τελικής εξέτασης. Επιτρέπεται το πολύ μία (1) δικαιολογημένη απουσία για σοβαρό λόγο. Ο τελικός βαθμός θα είναι ο μέσος όρος των τεσσάρων καλύτερων διαγωνισμάτων.

Αυτός ο τρόπος εξέτασης σας συμφέρει γιατί (1) σε κάθε διαγώνισμα έχετε να διαβάσετε λίγη ύλη, από τρία-τέσσερα μαθήματα, (2) δεν θα έχετε να δώσετε ΦΣΚ στην εξεταστική και θα σας μείνει χρόνος για άλλα μαθήματα (3) διαβάζοντας συστηματικά, θα μάθετε καλύτερα το αντικείμενο, που είναι από τα πιο ουσιώδη για έναν Επιστήμονα Υλικών.

Τα διαγωνίσματα θα δίνονται Τρίτες. **Το πρώτο διαγώνισμα θα γίνει την Τρίτη 5/10/2010 ώρα 9 το πρωί στο Αμφ. 1.**

#### 2. Εξέταση Ιανουαρίου:

Η τελική εξέταση είναι η συνηθισμένη τρίωρη εξέταση της εξεταστικής του Ιανουαρίου. Στην τελική εξέταση (**αλλά όχι το Σεπτέμβριο**) επιτρέπεται η χρήση μιας (1) σελίδας σημειώσεων μεγέθους A4 και γραμμένης μόνο από τη μια πλευρά. Οι σημειώσεις παραδίδονται και βαθμολογούνται με άριστα 0.5 μονάδα.

Σε όλες τις εξετάσεις είναι απαραίτητο να έχετε μαζί σας αποδεικτικό ταυτότητας και απλό κομπιουτεράκι. Δεν επιτρέπονται κινητά ή PDA.

### 4 Πληροφορίες

Για οποιαδήποτε πληροφορία, επικοινωνήστε με τον διδάσκοντα (γραφείο 245 Φυσικού, remed@materials.uoc.gr). Για απορίες μπορείτε να συμβουλευέστε και τον κ. Γιώργο Μπαρμπαρή (γραφείο 105B Φυσικού, barbparis@materials.uoc.gr).

Η ύλη του μαθήματος και όλες οι ανακοινώσεις θα αναρτώνται στην ιστοσελίδα:

<http://theory.materials.uoc.gr/courses/fsk>