

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών

Ύλη μαθήματος (Λεωνίδας Ν. Γεργίδης)

Ατομική δομή και δεσμοί μεταξύ των ατόμων. Ηλεκτρόνια στα άτομα. Περιοδικός πίνακας. Δεσμοί μεταξύ ατόμων στα στερεά. Δυνάμεις και ενέργειες δεσμών. Στοιχειώδεις (πρωτεύοντες) δεσμοί μεταξύ ατόμων: Ιοντικός, Ομοιοπολικός, Μεταλλικός. Δευτερεύοντες Δεσμοί ή δεσμοί Van der Waals. Ανάμειξη δεσμών. Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας, κυψελίδες, κρυσταλλικά συστήματα. Κρυσταλλογραφικά σημεία, διευθύνσεις, επίπεδα. Εξαγωνικοί κρύσταλλοι. Κρυσταλλικά και μη κρυσταλλικά υλικά. Η δομή των κρυσταλλικών στερεών. FCC, BCC, HCP. Υπολογισμοί πυκνοτήτων. Κεραμικές Κρυσταλλικές δομές. Κρυσταλλικές δομές τύπου AX. Υπολογισμός πυκνότητας των κεραμικών. Πολυμορφισμός και αλλοτροπία. Γραμμικές και Επιφανειακές πυκνότητες. Περίθλαση ακτίνων X, καθορισμός κρυσταλλικών δομών. Ατέλειες Στερεών. Σημειακές ατέλειες σε μέταλλα, κεραμικά. Προσμίξεις στα στερεά. Προσδιορισμός σύστασης - μετατροπές σύστασης.

Ενδεικτικά η παραπάνω ύλη καλύπτεται από τα εξής κεφάλαια:

- 9η έκδοση Callister – κεφάλαια: 2, 3, 4, κεφάλαιο 6 από 6.1 μέχρι και την 6.6
- 5η έκδοση Callister – κεφάλαια: 2, 3 κεφάλαιο 4 από 4.1 μέχρι και την 4.3

Ύλη μαθήματος (Νεκταρία-Μαριάνθη Μπάρκουλα)

Εισαγωγή: Μία πρώτη επαφή με τις έννοιες της επιστήμης και τεχνολογίας υλικών, Εισαγωγή στην ταξινόμηση των υλικών, Κατανόηση των σχέσεων: Σύστασης / Δομής, Σύνθεσης / Μορφοποίησης / Επεξεργασίας / Κατεργασίας, Ιδιοτήτων και χαρακτηρισμού των υλικών, Επιλογής υλικών και σχεδιασμού

Μηχανικές Ιδιότητες των Μετάλλων: Τάση και παραμόρφωση, Ελαστική συμπεριφορά, Πλαστική συμπεριφορά, Αντοχή, ολκιμότητα, σκληρότητα, ενδοτικότητα (επανάταξη), δυσθραυστότητα, Μηχανική συμπεριφορά διαφορετικών κατηγοριών υλικών, Σχεδιασμός/συντελεστές ασφάλειας

Αστοχία των Υλικών - Θραύση, Κόπωση και Ερπυσμός: Όλκιμη και Ψαθυρή θραύση, Δοκιμές θραύσης, Ατέλειες, συγκέντρωση τάσης, και θραύση, Αντίσταση θραύσης-δυσθραυστότητα, Δοκιμές κρούσης, Κόπωση, κυκλικές τάσεις και ρυθμός διάδοσης ρωγμών, Ερπυσμός

Διαγράμματα Φάσεων: Ορισμός Φάσης, Ορολογία που συνοδεύει τα διαγράμματα και τους μετασχηματισμούς φάσης, Ερμηνεία των διαγραμμάτων φάσεων, Ισόμορφα και ευτηκτικά διαγράμματα, Ανάπτυξη μικροδομών ισορροπίας, κατά την ψύξη

Θερμικές Ιδιότητες: Πως αντιδρά ένα υλικό στην θερμότητα, Πως ορίζουμε και μετράμε τα ακόλουθα μεγέθη: Θερμοχωρητικότητα, Συντελεστή θερμικής διαστολής, Θερμική αγωγιμότητα, Αντίσταση σε θερμικό σοκ, Πως διαφέρουν τα κεραμικά, μεταλλικά και πολυμερή ως προς τη θερμική συμπεριφορά.

Δομή και Ιδιότητες των Πολυμερών: Μόρια Υδρογονανθράκων, Μόρια Πολυμερών, Μοριακό Βάρος & βαθμός πολυμερισμού, Μοριακή δομή, Συμπολυμερή, Κρυσταλλικότητα, Μηχανικές ιδιότητες, τήξη, κρυστάλλωση, υαλώδης μετάβαση, θερμομηχανικές ιδιότητες

Ενδεικτικά η παραπάνω ύλη καλύπτεται από τα εξής κεφάλαια:

- 9η έκδοση Callister – κεφάλαια: 1, 5, 8, 10, 11, 15, 20
- 5η έκδοση Callister – κεφάλαια: 1, 6, 8, 9, 15, 16, 20
- 2η έκδοση Ashby κεφάλαια: 1, 4, 6, 8, 9, 12, 13, Οδηγός εφαρμογής – Ενότητα 2