

## **Syllabus delle conoscenze, competenze e abilità necessarie per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali dell'Università degli Studi di Padova**

### Conoscenze di matematica e analisi numerica

Funzioni di una variabile reale, limiti, calcolo differenziale e integrale. Studi di funzione. Serie numeriche.

Algebra lineare e relativa interpretazione geometrica: spazi vettoriali; funzioni lineari; matrici e operazioni su matrici; autovalori, autovettori e loro impiego; risoluzione analitica di sistemi di equazioni lineari.

Calcolo differenziale per funzioni scalari e vettoriali in più variabili. Integrali multipli, curvilinei e superficiali. Ottimizzazione in più variabili, anche vincolata. Campi vettoriali. Equazioni differenziali lineari.

Sviluppo di algoritmi per la soluzione numerica di: equazioni non lineari, sistemi di equazioni lineari, problemi di approssimazione, di quadratura e di integrazione di equazioni differenziali ordinarie. Capacità di applicare le conoscenze teoriche nella soluzione di esercizi.

### Conoscenze di chimica

Struttura atomica della materia; proprietà periodiche; legami chimici; reazioni chimiche; equilibri chimici, ionici e di solubilità; elementi di cinetica chimica e di elettrochimica. Elementi di chimica inorganica.

Nomenclatura, struttura, fonti, proprietà e reattività dei composti appartenenti ai principali gruppi funzionali organici.

Aspetti termodinamici e cinetici dei processi elettrochimici

Capacità di applicare le conoscenze teoriche nella soluzione di esercizi.

### Conoscenze di fisica

Grandezze fisiche e unità di misura. Meccanica classica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali e del corpo rigido. Termodinamica e calorimetria.

Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo. Onde e vibrazioni nella materia.

Capacità di applicare le conoscenze teoriche nella soluzione di esercizi.

### Conoscenze di ingegneria dei materiali

Fondamenti di struttura dei materiali, le strutture cristalline ed amorfe, i difetti nelle strutture cristalline ed interazioni tra loro.

Diagrammi di fase binari in fase solida: soluzioni solide, trasformazione eutettica, eutettoidica e peritettica.

Classi di materiali (metalli, ceramici, vetri, polimeri ed elastomeri) e loro processi di produzione.

Proprietà termodinamiche, fisiche e meccaniche, comportamento elastico, anelastico e plastico dei materiali. Comportamento viscoso e fondamenti sul comportamento non-newtoniano e viscoelastico dei materiali. Fondamenti delle relazioni tra struttura e proprietà delle diverse classi di materiali.

Le trasformazioni di fase nei diversi sistemi. Trasformazioni di fase in condizioni di non equilibrio.

Solidificazione di metalli e leghe.

Sistemi di rafforzamento dei materiali. Aspetti meccanici sul danneggiamento dei materiali, fratture duttili e fragili. Fondamenti dei fenomeni di corrosione

Fondamenti teorici dei principi fisici alla base delle più importanti tecniche strumentali per lo studio dei materiali, il loro funzionamento e i loro limiti.

Capacità di applicare le conoscenze teoriche nella soluzione di esercizi.

### Altre conoscenze ingegneristiche

Formulazione e soluzione di bilanci macroscopici di materia ed energia in sistemi semplici.

Principi della termodinamica ed equilibri di reazione. Principali meccanismi di scambio termico.

Trasporto di materia, di quantità di moto e di energia in sistemi omogenei

Fondamenti di meccanica dei solidi e delle strutture.

Principali strutture organizzative e funzioni aziendali; bilancio di un'impresa e analisi di bilancio tramite indici; classificazione dei costi; valutazioni di convenienza economica.

### Conoscenze linguistiche

Capacità di leggere, ascoltare e comprendere testi e discussioni tecniche, anche complesse, in lingua inglese (B2 abilità passive)