



## UNIVERSITÀ DI PISA

### SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI

**PATRIZIA CINELLI**

Anno accademico 2018/19  
CdS INGEGNERIA CHIMICA  
Codice 018II  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
INGEGNERIA DEI MATERIALI	ING-IND/22	LEZIONI	60	PATRIZIA CINELLI
SCIENZA DEI MATERIALI	ING-IND/22	LEZIONI	60	PATRIZIA CINELLI MARIA BEATRICE COLTELLI ANDREA LAZZERI

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

Obiettivi: Fornire conoscenza sugli elementi essenziali che caratterizzano le proprietà chimiche e fisiche dei materiali. Esaminare i materiali principali in termini di struttura, proprietà, durabilità e metodi di produzione. Fornire indicazioni sul loro utilizzo in sicurezza e sulla loro sostenibilità.

##### Modalità di verifica delle conoscenze

Nell'esame scritto (durata 3 ore) lo studente dovrà dimostrare la sua conoscenza sugli argomenti trattati nel corso, e la capacità di applicarla per risolvere esercizi e problemi. Durante l'orale lo studente dovrà dimostrare la capacità di discutere e collegare tra loro gli argomenti trattati nel corso. Lo studente deve dimostrare consapevolezza critica verso gli argomenti affrontati.

Methods:

- Esame finale scritto
- Esame finale orale

Ulteriori informazioni:

esame finale scritto 50%, esame finale orale 50%

##### Capacità

Al termine del corso lo studente avrà piena padronanza delle conoscenze basilari sui materiali:

- avrà la capacità di correlare la struttura chimica e morfologia delle principali classi di materiali con le loro diverse proprietà fisiche e meccaniche
- avrà la capacità di comprendere ed interpretare un diagramma di stato e progettare una miscela in base ai requisiti richiesti
- avrà la capacità di saper selezionare il materiale adatto per una determinata applicazione e saperne prevedere prestazioni, effetti del degrado e sostenibilità ambientale.

Lo studente saprà risolvere esercizi su proprietà fisiche e meccaniche dei materiali.

##### Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso verranno svolti degli esercizi simili a quelli che verranno proposti nella prova scritta. Il docente inviterà gli studenti che frequentano durante la lezione e rispondere a semplici domande.

##### Comportamenti

Attraverso la frequenza alle lezioni, le attività teoriche, se scelte le prove in itinere, lo studente potrà acquisire consapevolezza sull'importanza della natura chimico-fisica dei materiali, e sulla correlazione tra la loro struttura e le loro proprietà, considerando anche gli effetti di lavorazione, modifica dei materiali e le prestazioni in diversi ambienti. Lo studente realizzerà l'importanza della conoscenza delle proprietà dei materiali per ingegneria chimica e per lo studio dei materiali stessi, e loro sviluppo ed utilizzo futuro in applicazioni industriali.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le lezioni, le prove in itinere o l'esame scritto finale, e durante l'orale, verrà verificata la capacità dello studente di applicare i concetti teorici appresi nel corso per la soluzione di problemi pratici e per la selezione appropriata di materiali per date applicazioni.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di chimica e fisica generale

### Corequisiti

Analisi Matematica I

### Indicazioni metodologiche

Le lezioni sono di tipo frontale tradizionale, supportate da occasionali visite ai laboratori.

Il materiale didattico è costituito dai testi di riferimento, dalle slides delle lezioni disponibili su e-learning. L'interazione con lo studente avviene anche al di fuori della lezione mediante ricevimenti concordati con il docente per posta elettronica.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali. Classi di materiali, legami atomici e molecolari. Solidi ionici, covalenti, metallici e molecolari. Proprietà dei materiali, struttura dei solidi. Proprietà ottiche ed elettriche, comportamento ottico ed elettrico dei materiali. Comportamento meccanico dei materiali. Determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali. Test tensili. Rigidità, forza, durezza, tenacità. Comportamento duttile e fragile. Resilienza. Materiali amorfi e cristallini. Celle unitarie e reticoli cristallini. Principali strutture cristalline dei materiali. Difetti dei reticoli. Solidificazione. Cinetica di nucleazione e crescita. Diffusione atomica nei solidi. Legge di Fick. Trasformazioni di fase non diffusive. Principi di diffrazione ottica, elettronica, raggi x. Diagrammi di fase a due componenti. Solubilità totale, parziale, e immiscibilità allo stato solido. Formazione di composti. Trasformazione eutettica e peritettica. Rafforzamento dei materiali metallici. Sostenibilità dei materiali, produzione, utilizzo, fine vita.

### Bibliografia e materiale didattico

Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata. Liguori Editore. William F. Smith, Scienza e ingegneria dei materiali 7/Ed. Pearson Education Altro materiale: W.D. Callister. Slides used in classe

### Indicazioni per non frequentanti

Studiare sui testi consigliati, utilizzare le slides caricate su e learning, contattare il docente per chiarimenti. Non sussistono variazioni di programma per i non frequentanti.

### Modalità d'esame

L'esame si articola in una prova scritta (5/6 problemi) da risolvere in aula (durata 3 ore), una volta superata la prova con punteggio uguale o superiore a 18 si accede alla prova orale, che deve essere svolta nello stesso appello, salvo comprovati impedimenti, che consiste in un colloquio tra candidato e docente su tutto il programma svolto.

La prova orale non è superata se il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro, con terminologia corretta ed appropriata, ed il candidato mostra incapacità di mettere in relazione concetti teorici con la loro applicazione pratica.

Il mancato superamento della prova orale richiede di dovere sostenere di nuovo la prova scritta. Il voto finale sarà valutato : 50% prova scritta, 50% prova orale, arrotondato per eccesso.

### Stage e tirocini

Non sono previsti stage o tirocini.

### Altri riferimenti web

Pagina del corso su e learning

### Note

Il corso è interamente svolto al secondo periodo, le slides del corso, esempi di test scritti con soluzioni degli esami precedenti sono disponibili sulla piattaforma e learning del corso, accessibili con le credenziali di ateneo.