



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2028/2029		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	MEDICINA E CHIRURGIA (INDIRIZZO TECNOLOGICO)		
INSEGNAMENTO	MECCANICA DEI SOLIDI E PROPR.DEI MATERIALI PER APPLIC. BIOMEDICALI C.I		
CODICE INSEGNAMENTO	21818		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/34, ICAR/08		
DOCENTE RESPONSABILE	LA CARRUBBA VINCENZO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	ZINGALES MASSIMILIANO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	LA CARRUBBA VINCENZO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
CFU	9		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	5		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LA CARRUBBA VINCENZO Martedì 11:00 12:00 Studio docente, edificio 6 secondo piano Giovedì 11:00 12:00 Studio docente, edificio 6 secondo piano ZINGALES MASSIMILIANO Martedì 14:00 15:00 Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali-Sezione strutture- Viale delle Scienze, Edificio n.8, secondo piano.		

DOCENTE: Prof. VINCENZO LA CARRUBBA

PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none">- Conoscenze di Chimica Generale: legame chimico- Conoscenze di termodinamica regola delle fasi (o di Gibbs), energia libera, diagrammi di stato- Conoscenze di fisica generale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Conoscenza delle principali categorie di materiali per l'ingegneria e coscienza delle correlazioni tra composizione chimica, struttura e proprieta. Conoscenza dei parametri piu significativi che caratterizzano l'acqua per usi civili e industriali, e dei processi di trattamento. Conoscenza della natura chimica e delle proprieta chimico fisiche dei combustibili. Conoscenza dei principi teorici e delle pratiche di conduzione dei processi di combustione. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Scelta dei materiali piu idonei alla realizzazione di un manufatto in relazione alle sue caratteristiche e all'applicazione richiesta. Metodi di riconoscimento e caratterizzazione dei materiali sulla base delle loro proprieta. Correlazioni proprieta' struttura per i materiali. Capacita' di applicare le teorie a casi concreti.</p> <p>Autonomia di giudizio Capacita' di riconoscere le caratteristiche, le proprieta' e i metodi di lavorazione dei principali materiali di uso biomedicale.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente sara in grado di comunicare con competenza e proprieta di linguaggio problematiche complesse relative alle correlazioni proprieta struttura dei materiali anche in contesti specializzati. Capacita' d'apprendimento Lo studente sara in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla scelta e alla verifica dei materiali, alla loro caratterizzazione ed all'ottimizzazione dei processi di trasformazione.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La prova finale di esame consiste di una prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta, della durata di circa 43- ore, e' divisa in due parti. La prima parte contiene 5-6 domande a risposta aperta inerenti tutti gli argomenti trattati nell'ambito del corso. La seconda parte riguarda la risoluzione di 3-4 esercizi su argomenti relativi alle esercitazioni svolte in aula. L'esame orale vertera' su argomenti per i quali le risposte della prova scritta sono state insufficienti e/o su argomenti non trattati dalla prova scritta. La valutazione finale dell'insieme di scritto ed orale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Conoscenza sufficiente degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 18-21);b) Conoscenza discreta degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; discreto grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 22-25);c) Buona conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; buon grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 26-28);d) Ottima conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; eccellente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 29-30L). <p>Verra' applicata la valutazione secondo i punti a, b, c e d sia per l'esame scritto che per l'esame orale, e alla fine verra' fatta una media aritmetica con arrotondamento per eccesso. Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, esercitazioni

**MODULO
 PROPRIETÀ DEI BIOMATERIALI**

Prof. VINCENZO LA CARRUBBA

TESTI CONSIGLIATI

William F. Smith, SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI, McGraw-Hill

TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	20630-A scelta dello studente
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Fornire gli strumenti culturali per valutare le proprietà e le caratteristiche di un materiale utilizzato per una determinata apparecchiatura. In particolare ci si propone di:

- selezionare i materiali in funzione delle loro proprietà e della loro destinazione d'uso.
- analizzare criticamente le differenze e le analogie fra le varie classi di materiali (metalli, polimeri, ceramici) e fra i vari materiali all'interno di una classe
- descrivere e analizzare le principali prove meccaniche e le informazioni che se possono ricavare.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Parte introduttiva Introduzione ai materiali: metalli, polimeri e ceramici. Confronto tra le proprietà. Criteri per la scelta.
6	Metalli Legami chimici, cristallografia e reticoli di Bravais. Difetti e soluzioni. Numero di coordinazione. Impacchettamento atomico e densità. Solidificazione. Diagrammi di stato. Trasformazioni di fase. Microstrutture. Sistemi binari isomorfi. Sistemi eutettici e altri sistemi. Esempi di leghe metalliche.
8	Acciai e Ghise Diagramma Fe/C. Diagrammi TTT e CCT. Trattamenti termici e termochimici: tempra, annealing, carburazione, nitrurazione. Classificazione acciai e ghise. Produzione di acciai e ghise, altoforni. Cenni su altri metalli Indurimento per precipitazione.
6	Ceramici e vetri Struttura, stato amorfo e cristallino, viscosità, lavorazione di ceramici e vetri.
10	Polimeri Introduzione e caratteristiche. Stato solido, transizione vetrosa e stato cristallino. Metodi di lavorazione, estrusione e stampaggio ad iniezione. Cenni sulla viscoelasticità e curva master. Polimeri industriali e applicazioni.
8	Proprietà meccaniche. Prova di trazione, modulo di Young, resilienza, durezza
ORE	Esercitazioni
18	Metalli: calcolo della densità teorica, diagrammi di stato, TTT e CCT Polimeri: distribuzione pesi molecolari, determinazione della curva master