

INGEGNERIA BIOMEDICA (LM79)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento BIOMETALLI FUNZIONALI

GenCod A007212

Docente titolare PAOLA LEO

Docenti responsabili dell'erogazione
PAOLA LEO, GILDA RENNA

Insegnamento BIOMETALLI FUNZIONALI

Insegnamento in inglese FUNCTIONAL BIOMETALS

Settore disciplinare ING-IND/21

Corso di studi di riferimento
INGEGNERIA BIOMEDICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 6.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 54.0

Per immatricolati nel 2023/2024

Erogato nel 2024/2025

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso INGEGNERIA TISSUTALE

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso si focalizza sullo studio dei metalli e delle loro leghe impiegati nella realizzazione di dispositivi medici e protesi. Verranno approfondite le proprietà chimico-fisiche, microstrutturali e meccaniche dei biomateriali metallici, le tecniche di produzione e le strategie di funzionalizzazione superficiale. Saranno inoltre analizzate le interazioni tra i biomateriali e i tessuti biologici, con particolare attenzione ai fenomeni di corrosione, biocompatibilità e tossicità.

PREREQUISITI

Per comprendere i contenuti delle lezioni e raggiungere gli obiettivi formativi dell'insegnamento di BIOMETALLI FUNZIONALI sono sufficienti i contenuti dell'insegnamento di Metallurgia che quindi ne costituisce la propedeuticità.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire agli studenti una solida base teorica e pratica sui biomateriali metallici, abilitandoli a selezionare, sviluppare e caratterizzare materiali adatti a specifiche applicazioni in ingegneria biomedica. Gli studenti acquisiranno le competenze necessarie per progettare dispositivi medici innovativi e sicuri, considerando le interazioni tra i materiali e i tessuti biologici.

METODI DIDATTICI

Lezioni Frontali, Laboratorio, Analisi di Casi di Studio.

La parte di laboratorio e di analisi di casi di studio fornirà agli studenti un utile supporto per verificare e applicare i concetti teorici forniti dalle lezioni frontali

MODALITA' D'ESAME

Esame Scritto per la parte teorica/frontale. Scritto o orale per la parte progettuale.

- **Richiami di metallurgia**

- **Introduzione ai Biometalli:**

Definizione e classificazione dei biometalli.

Storia e sviluppo dei metalli nel campo biomedico.

Proprietà generali dei metalli utilizzati in ambito biomedicale (fisiche, chimiche, meccaniche).

- **Biocompatibilità dei Metalli:**

biocompatibilità e della citotossicità

Interazione tra i metalli e i tessuti biologici.

- **Caratterizzazione e analisi dei biometalli:**

Tecniche di caratterizzazione dei biometalli (preparativa, microscopia, SEM..).

Analisi delle proprietà meccaniche e valutazione della resistenza alla corrosione.

- **Solidificazione**

- **Deformazione plastica**

- **Recupero e ricristallizzazione**

- **Tecniche di Produzione dei Biometalli:**

Processi di casting e forgiatura.

Tecnologie additive (stampa 3D) per i metalli in ambito biomedico.

- **Principali Metalli e Leghe Utilizzati in Biomedicina:**

Acciai inossidabili (ad es., AISI 316L), leghe di cobalto-cromo, Titanio e leghe di titanio: proprietà, vantaggi e limiti. Leghe di nichel-titanio (Nitinol): comportamento a memoria di forma e superelasticità. Leghe biodegradabili (leghe di magnesio)
Caratteristiche e applicazioni specifiche di ciascun materiale.

- **Corrosione e Degradazione:**

Meccanismi di corrosione nei biometalli.

Protezione contro la corrosione: tecniche e materiali di rivestimento.

Effetti della corrosione sui dispositivi medici impiantabili e sulla biocompatibilità.

- **Superfici e Rivestimenti Funzionali:**

Trattamenti superficiali per migliorare le proprietà funzionali.

Rivestimenti bioattivi e passivanti.

Ingegnerizzazione delle superfici per impianti ossei e dentali

- **Functional Grade Materials**

TESTI DI RIFERIMENTO

- Carlo Di Bello, Andrea Bagno, Biomateriali: dalla scienza dei materiali alle applicazioni cliniche. Patron Editore
- J. R. Davis, Handbook of Materials for Medical Devices, ASM International.
 - "Metals for Biomedical Devices" di Niinomi M.
 - M.Tisza, *Physical Metallurgy for Engineers*, ASM;
 - Alberto Cigada e Tommaso Pastore, *Struttura e proprietà dei materiali metallici*, McGraw-Hill;
 - W. Nicodemi, *Metallurgia*, Zanichelli;
 - W. Nicodemi, *Acciai e leghe non ferrose*, Zanichelli.
 - William D. Callister, Jr., *Materials Science and Engineering*, John Wiley & Sons
 - Stefano Spigarelli, *Metallurgia Meccanica*, Esculapio
 - Light Alloys, BH, I.J.Polmear
 - Structure and Properties of Engineering Alloys, McGraw-Hill, W.F.Smith
 - 'Titanium', Springer 2nd edition, New York, G. Lutjering, J. C. Williams,