

INGEGNERIA BIOMEDICA (LB49)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento BIOMATERIALI

GenCod A006939

Docente titolare Marta MADAGHIELE

Insegnamento BIOMATERIALI

Insegnamento in inglese
BIOMATERIALS

Settore disciplinare ING-IND/22

Corso di studi di riferimento
INGEGNERIA BIOMEDICA

Tipo corso di studi Laurea

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2022/2023

Erogato nel 2024/2025

Anno di corso 3

Lingua ITALIANO

Percorso MATERIALI

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 fornisce agli studenti una solida preparazione nel campo dei biomateriali, evidenziando, per le diverse tipologie di materiali utilizzati in clinica, la correlazione esistente tra struttura, proprietà e applicazioni finali. Particolare attenzione è volta alla modifica e all'analisi delle proprietà superficiali dei biomateriali, al fine di ottimizzarne l'interazione con l'ambiente fisiologico.

PREREQUISITI

Sono raccomandate conoscenze preliminari di Scienza dei Materiali e Ingegneria Tissutale.

OBIETTIVI FORMATIVI

- **Conoscenze e comprensione.** Al termine del corso, gli studenti devono possedere un ampio spettro di conoscenze relative ai biomateriali e agli impianti protesici, per poter risolvere in autonomia problemi concreti riguardanti la progettazione di un dispositivo medico impiantabile.
- **Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Al termine del corso, ci si aspetta che gli studenti siano in grado di: (a) Individuare le correlazioni esistenti tra struttura, proprietà dei biomateriali e loro interazione con l'ambiente fisiologico; (b) Dimostrare di avere acquisito competenze e capacità di valutazione adeguate alla risoluzione in autonomia di problemi concreti riguardanti la progettazione di un dispositivo medico impiantabile.
- **Autonomia di giudizio.** Gli studenti sono stimolati ad individuare le proprietà dei biomateriali più importanti per lo sviluppo di specifici impianti protesici e a pervenire autonomamente a possibili soluzioni di eventuali problemi applicativi.
- **Abilità comunicative.** Gli studenti devono acquisire la capacità di relazionarsi con un ampio pubblico, esponendo le tematiche oggetto del corso in modo chiaro, logico, sintetico ed efficace, anche attraverso il lessico di specialità.
- **Capacità di apprendimento.** Gli studenti devono acquisire la capacità critica di rapportarsi, con originalità e autonomia, alle problematiche tipiche dei biomateriali e dei dispositivi medici impiantabili. Devono pertanto essere in grado di rielaborare ed applicare autonomamente le conoscenze e gli strumenti metodologici acquisiti.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali, esercitazioni e seminari

MODALITA' D'ESAME

Prova orale

ALTRE INFORMAZIONI UTILI

Ricevimento previo appuntamento da concordare per email.

PROGRAMMA ESTESO

- Introduzione al mondo dei biomateriali e dei dispositivi medici: riferimenti normativi, concetto di biocompatibilità, problematiche di design; classificazione.
- Biomateriali polimerici: classificazione, meccanismi di degradazione bulk e surface. Panoramica dei principali polimeri di origine naturale e di origine sintetica, non degradabili e degradabili. Idrogeli polimerici: struttura e classificazione; grado di reticolazione ed effetti su capacità di assorbimento e modulo elastico; esempi di idrogeli 'smart' e loro applicazioni.
 - Biomateriali ceramici: struttura, proprietà, classificazioni ed applicazioni; concetti di osteointegrazione ed osteoconduzione; esempi applicativi di bioceramici utilizzati in clinica.
 - Biomateriali metallici: proprietà di materiali metallici e leghe; biomateriali metallici e loro applicazioni; acciai austenitici e martensitici; leghe di cobalto; leghe di titanio; magnesio e tantalio. Problematiche in vivo: corrosione e stress shielding.
 - Biomateriali compositi: definizioni e classificazione; proprietà di rinforzo e matrice; proprietà del composito (regola delle miscele); principali biomateriali compositi ed esempi applicativi (protesi articolari, placche e viti riassorbibili, cementi ossei iniettabili, applicazioni odontoiatriche).
 - Sterilizzazione dei dispositivi medici; impatto della sterilizzazione sui biomateriali.
 - Biocompatibilità: principali test previsti dalle norme ISO 10993
 - Adsorbimento di proteine; cambiamenti superficiali del biomateriale a seguito dell'interazione con l'ambiente fisiologico.
 - Principali tecniche di analisi dei biomateriali: analisi chimica e morfologica; concetti di rugosità e bagnabilità. Misure di angolo di contatto.
 - Protesi in oftalmologia: elementi di anatomia oculare; biomateriali in oftalmologia. (a) Opacità corneale e cheratoprotesi: materiali; tipologie di impianti; trattamenti superficiali e sviluppi futuri. (b) Opacità del cristallino e lenti intraoculari: storia, struttura e tipologie di lenti; biomateriali per ottica e aptiche; trattamenti superficiali; sviluppi futuri.
 - Protesi mammarie: storia ed evoluzione delle protesi; proprietà chimico-fisiche dei siliconi biomedicali; protesi in gel coesivo; protesi rivestite con schiuma poliuretanic; sicurezza degli impianti; resistenza, durabilità e meccanismi di failure; trattamenti superficiali.
 - Protesi d'anca e cementi ossei: elementi di anatomia dell'articolazione dell'anca; materiali per steli femorali, gusci e coppe acetabolari; protesi cementate e non cementate; interfaccia osso-protesi; trattamenti superficiali.
 - Protesi discali: elementi di anatomia della colonna vertebrale; proprietà meccaniche dei dischi intervertebrali; patologie. Protesi del nucleo e protesi complete: materiali, esempi e sviluppi futuri.
 - Impianti dentali: interventi di ricostruzione e componenti del sistema implantologico; impianti endossei e sub-periosteici; materiali impiegati; trattamenti superficiali ed osteointegrazione; membrane per rigenerazione ossea guidata.

TESTI DI RIFERIMENTO

- [1] Dispense fornite dalla docente
- [2] Pietrabissa R. *Biomateriali per protesi e organi artificiali*. Patron Editore, 1996
- [3] P.J. Flory. *Principles of polymer chemistry*. Cornell University Press, 1953