



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	TISSUE ENGINEERING
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50351-Ingegneria Biomedica
CODICE INSEGNAMENTO	18415
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/34
DOCENTE RESPONSABILE	LA CARRUBBA VINCENZO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
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

DOCENTE: Prof. VINCENZO LA CARRUBBA

PREREQUISITI	<p>Conoscenze di scienza delle costruzioni: - sforzo/deformazione, tipi di sollecitazione (tensione, compressione, taglio), proprietà meccaniche</p> <p>Conoscenze di chimica applicata - classi di materiali, loro caratteristiche e proprietà</p> <p>Conoscenze di termodinamica - diagrammi di stato</p> <p>Conoscenze di principi di ingegneria chimica - trasporto di materia, bilanci di materia</p>
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Introduzione ai concetti di ingegneria tissutale e medicina rigenerativa. Definizione dei concetti chiave di biologia cellulare, bioingegneria, istologia e anatomia utili per comprendere i paradigmi dell'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa.</p> <p>Definizione delle proprietà e delle caratteristiche dei materiali e dei processi usati in ingegneria tissutale.</p> <p>Definizione delle proprietà e delle caratteristiche dei meccanismi di rilascio con riferimento alla fisiologia.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione scelta dei processi più appropriati e dei materiali per una data applicazione di ingegneria tissutale.</p> <p>Descrizione dei processi di rilascio che hanno luogo nella fisiologia umana usando i tipici strumenti dell'ingegneria chimica.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Identificazione dei processi più importanti e dei materiali per applicazioni di ingegneria tissutale, mettendo in evidenza differenze, analogie, vantaggi e svantaggi in maniera comparativa.</p> <p>Identificazione dei processi di rilascio nella fisiologia umana e loro descrizione qualitativa e quantitativa.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Gli studenti saranno in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite sui processi relativi alle applicazioni dell'ingegneria tissutale e biochimica, tra cui le proprietà meccaniche, la biodegradazione, le proprietà di superficie, i requisiti di porosità, la descrizione della fisiologia (modelli)</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Gli studenti saranno in grado di affrontare con autonomia un problema di rilascio e di ingegneria tissutale, individuando le strategie più idonee per la sua risoluzione</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La prova finale di esame consiste nella valutazione complessiva di diversi assignment (dati a gruppi di 3-5 studenti):</p> <p>i) un report scritto (max 15-20 pagine) su attività di laboratorio cui gli studenti hanno assistito (i cui argomenti sono riportati in fondo alla scheda)</p> <p>ii) un assignment scritto (max 25-30 pagine) relativo ad un problema di progettazione di uno scaffold per l'ingegneria tissutale, seguito da una presentazione orale da parte degli studenti</p> <p>iii) un esercizio scritto sul compartmental modelling (vedasi la scheda degli argomenti alla fine di questo modulo)</p> <p>La valutazione finale dell'insieme delle prove di cui sopra, opportunamente graduata, sarà formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <p>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);</p> <p>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);</p> <p>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);</p> <p>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> <p>La valutazione di cui sopra (a, b, c, d) sarà effettuata per i tre assignments i), ii) e iii) e verrà effettuata una media aritmetica delle tre valutazioni, con un arrotondamento per eccesso.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<ol style="list-style-type: none">1. Introdurre i fondamenti dei sistemi protesici e della medicina rigenerativa2. Definire le principali proprietà strutturali e funzionali dei materiali usati in medicina rigenerativa e nell'ingegneria tissutale3. Passare in rassegna i principali processi di produzione di scaffold per l'ingegneria tissutale e per i dispositivi della medicina rigenerativa4. Scegliere il processo di produzione più adeguato rispetto al target5. Definire i processi di rilascio che hanno luogo nella fisiologia umana e usare gli strumenti ingegneristici più appropriati per descriverli, quantificarli e modellarli

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, esercitazioni, laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	Reviews, book chapters, scientific articles and slides supplied in electronic format

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Breve carrellata storica sui dispositivi protesici, sull'ingegneria tissutale e la medicina rigenerativa.
4	Richiami di biologia cellulare e alle colture cellulari: mezzi di coltura, crescita e differenziamento, formazione dei tessuti. Tipi di tessuti. Interazione cellule-biomateriale. Risposta infiammatoria ed immunitaria.
5	Paradigmi dell'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa: obiettivi e metodi
6	Scaffold per l'ingegneria tissutale. Strategie per la progettazione e la realizzazione.
5	Richiami di istologia e all'anatomia: pelle, cartilagine, osso (assa lunghe), sistema cardiovascolare (vasi sanguigni), sistema respiratorio (bronchi)
5	Materiali usati nell'ingegneria tissutale: polimeri naturali e sintetici
5	Metodologie impiegate nell'ingegneria tissutale (produzione degli scaffold)
6	Metodi per la produzione di scaffold basati sulla separazione di fase: implicazioni cinetiche e termodinamiche
3	Aspetti relativi alla biodegradazione nell'ingegneria tissutale: degradazione idrolitica ed enzimatica. Materiali biomimetici
14	Introduzione all'ingegneria biochimica. Fisiologia. Farmaci, principi attivi ed eccipienti. Operazioni unitarie. Fenomeni di trasporto nella fisiologia umana e modelli (compartmental modelling)
ORE	Esercitazioni
6	Esempi di tissue engineering in-vitro: pelle, vasi sanguigni, bronchi, ossa lunghe
13	Esempi di fenomeni di trasporto nel corpo umano e compartmental modelling (uno e due compartimenti)
ORE	Laboratori
6	Esperienze di laboratorio su ingegneria tissutale in-vitro: pelle, vasi sanguigni, bronchi, osso