



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2015/2016		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	BIOTECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA E PER LA RICERCA SCIENTIFICA		
INSEGNAMENTO	FONDAMENTI DI IMPIANTI BIOCHIMICI		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50594-Discipline chimiche		
CODICE INSEGNAMENTO	08299		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/24		
DOCENTE RESPONSABILE	BRUCATO VALERIO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	MARIA BARTOLO		
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48		
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	BRUCATO VALERIO MARIA BARTOLO Martedì 14:00 15:00 Studio del docente, Viale delle Scienze, Edificio 6, Stanza 3019, Palermo Mercoledì 14:00 15:00 Studio del docente, Viale delle Scienze, Edificio 6, Stanza 3019, Palermo Giovedì 14:00 15:00 Studio del docente, Viale delle Scienze, Edificio 6, Stanza 3019, Palermo		

DOCENTE: Prof. VALERIO MARIA BARTOLO BRUCATO

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione • Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti i fenomeni di trasporto nonché sull'uso di equazioni semplificate per la fluidodinamica. Sarà inoltre capace di effettuare semplici calcoli idrostatici, effettuare valutazioni di coefficienti di scambio e di applicare bilanci di materia, energia e quantità di moto alle apparecchiature di processo. • Consocerà inoltre le tipologie principali di reattore biochimico e le pertinenti problematiche progettuali e gestionali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione • Lo studente sarà in grado di selezionare ed usare le relazioni di base per progettare le apparecchiature per la conduzione dei processi biochimici. Nell'ambito dello stesso corso le capacità sviluppate verranno applicate allo studio dei reattori biochimici. Autonomia di giudizio • Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente: - l'applicabilità di una determinata relazione funzionale ad un problema di trasporto; - la affidabilità ed i limiti di confidenza dei risultati. - L'adeguatezza di una particolare tipologia di reattore biochimico alle specifiche esigenze di processo Abilità comunicative • Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti gli argomenti del corso. Sarà in grado di esporre propriamente tematiche relative ai diversi fenomeni di trasporto e ai reattori biochimici, facendo ricorso alla terminologia tecnica e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente. Capacità d'apprendimento • Lo studente avrà appreso i principi fondamentali su cui si basano i fenomeni di trasporto. Si doterà di uno strumento fondamentale come quello dei bilanci per la risoluzione di problemi anche complessi. Avrà compreso la differenza tra un approccio qualitativo e quantitativo. Queste conoscenze, oltre alla applicazione immediata sulle tematiche concernenti i reattori biochimici, porranno lo studente nelle condizioni di poter comprendere compiutamente gli argomenti del successivo corso di Impianti Biochimici.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova Scritta ed Orale
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso ha come obiettivo specifico quello di formare degli esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. Nell'ambito di questo corso vengono poste le basi indispensabili alla comprensione delle problematiche legate all'uso degli impianti chimici, biotecnologici ed industriali. Tali basi, indispensabili ai fini della comprensione degli argomenti del successivo corso di Impianti Biochimici, vengono subito applicate allo sviluppo di competenze sui reattori biochimici.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	R. Mauri – Fenomeni di Trasporto – PLUS Pisa University Press – ISBN: 9788884923059 P.M. Doran – Bioprocess Engineering Principles – Academic Press –ISBN 0-12-220855-2

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Struttura del corso; Richiami di elementi di analisi matematica. Unità di misura e dimensioni; consistenza dimensionale; conversioni di unità di misura; definizione di grammomole Frazioni molari, frazioni in peso; concentrazioni. Equazione generale per i bilanci di materia. Bilanci di materia in stato non stazionario: Bilanci di materia in stato stazionario.
8	Elementi di meccanica dei continui, definizione di sforzo; definizione di fluido; densità dei fluidi. Statica dei fluidi; definizione di pressione; variazioni di pressione in un fluido incompressibile in quiete. Forze agenti in un fluido incompressibile in quiete. Dinamica dei fluidi; legge di Newton della viscosità; Viscosimetri. Fluidi non newtoniani. Moto dei fluidi in condotti tubi; esperienza di Reynolds; regimi di moto; coefficienti d'attrito per moto entro tubi. Forze agenti su oggetti sommersi. Velocità terminale di oggetti sommersi.
8	Trasporto di calore; meccanismi di trasporto dell'energia termica, unità di misura; trasporto di calore per conduzione; conduzione del calore in geometrie piana e in geometria cilindrica. Composizione in serie di resistenze, convezione forzata; sfere; cilindri indefiniti di varie forme. Bilancio di energia in sistemi aperti; profilo di temperatura in tubo a T_p costante attraversato da un fluido.
3	Trasporto di materia, legge di Fick, diffusione equimolecolare contraria, diffusione in componente stagnante; coefficienti di scambio, analogia di Chilton-Colburn, composizione in serie di resistenze.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
9	Classificazione dei reattori biochimici; reattori ideali: reattori perfettamente miscelati, reattori con flusso a pistone; tasso di generazione e/o scomparsa di una generica specie; volume del reattore nei vari casi ideali. Volume del reattore nei vari casi ideali al variare della cinetica di reazione; volume del reattore per reazioni autocatalitiche. Modellazione dei reattori biochimici; modellazione delle cinetiche di reazione; cinetiche enzimatiche alla Michaelis Menten. Cinetiche che coinvolgono la biomassa ; equazione di Monod. Modellazione di un fermentatore CSTR in continuo. Chemostato con riciclo di cellule. Modellazione di un reattore batch con crescita cellulare; modellazione di un fermentatore Fed-Batch.
ORE	Esercitazioni
3	Applicazioni di calcolo su algebra e analisi matematica. Calcoli inerenti i bilanci di materia.
3	Calcoli di spinte idrostatiche su superfici piane. Applicazioni con calcoli dell'equazione di Bernoulli.
3	Calcoli sullo scambio di calore fra fluidi e solidi.
2	Applicazioni di calcolo sullo scambio di materia.
5	Calcoli su reattori ideali chimici. Calcoli su reattori a catalisi enzimatica. Calcoli su reattori contenenti biomassa.