Università degli Studi di Cagliari
Facoltà di Biologia e Farmacia

Corso di Laurea triennale in Biotecnologie Industriali

Laboratorio di Bioingegneria Industriale	**CFU**	4
	SSD	ING-IND/34

Docente	Antonio Lallai
Indirizzo ufficio	Dip. Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali (Cagliari)
Tel.	070 6755060
Fax.	070 6755067
E-mail	antonio.lallai@dicm.unica.it
Orario di ricevimento	Gli studente possono concordare incontri per telefono o tramite posta elettronica

Obiettivi Formativi del corso

Conoscenze	Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base teorico-pratiche per lo studio delle colture microbiche nei bioreattori agitati
Capacità	Utilizzando le conoscenze acquisite, lo studente sarà in grado di predisporre e di condurre prove di crescita microbica in bioreattori agitati in apparati *bench scale*. Inoltre, lo studente sarà in grado di presentare i risultati sperimentali ottenuti anche in forma grafica e di utilizzare sistemi informatici per la gestione e l'elaborazione dei dati.
Comportamenti	Il corso si propone sia di motivare lo studente a lavorare da solo e sia di promuovere il lavoro di gruppo.
Conoscenze richieste	Si consiglia il superamento degli esami dei corsi di Chimica generale, Chimica analitica, Chimica organica e Microbiologia generale.

Programma

Corso a carattere prevalentemente sperimentale

Sicurezza nel laboratorio
- Normativa vigente in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro
- principali fattori di rischio presenti nei laboratori
- rischio biologico nei laboratori
- classificazione degli agenti biologici
- misure di sicurezza nel laboratorio biologico

Utilizzo delle principali apparecchiature ausiliarie utilizzate
- Centrifuga

- Termostato oscillante
- Dispositivi di filtrazione
- pHmetro
- spettrofotometro

Principali misure e determinazioni analitiche per gli esperimenti con colture microbiche

- misure di densità ottica
- misure di pH
- misure di portata volumetrica
- determinazione del peso secco
- determinazione enzimatica degli zuccheri

Esecuzione degli esperimenti di laboratorio

- Preparazione di soluzioni acide, basiche e tampone
- Preparazione delle attrezzature
- preparazione della coltura microbica per l'inoculazione dei bioreattori
- Esecuzione dell'esperimento

Utilizzo del software Microsoft Excel

- registrazione dei dati sperimentali ottenuti
- elaborazione dei dati
- Rappresentazione grafica dei dati

Reattori per lo sviluppo di colture microbiche

1. Reattore batch

- Crescita microbica in reattore batch
- Determinazione delle costanti cinetiche (μ_{max}, K_s, Y,)
- Valutazione dell'effetto pH sulla crescita microbica

2. Reattore agitato a flusso continuo

- Principali componenti dell'impianto
- Chemostato e sistema con riciclo di biomassa
- Crescita microbica in reattori continui

Strumentazione e controllo dei bioreattori

- Sensori per l'ambiente fisico
- Sensori per l'ambiente chimico

Esperimenti con tracciante per valutare la fluidodinamica dei bioreattori 8fermetatori agitati e colonne con letto di riempimento)

- effetto dell'agitazione meccanica
- effetto del gorgogliamento di un gas
- natura del riempimento

Utilizzo dei dati ottenuti

- **analisi e interpretazione dei dati**
- **stesura della relazione sull'esperimento**

Testi consigliati

Becker J.M., Caldwell G.A., Zachgo E.A. - Biotechnology: a laboratory course. Academic Press.
Stainer R.Y., Doudoroff M., Adelberg E.A. – Il mondo dei microrganismi. Zanichelli

Modalità di verifica/esame (spuntare le modalità di esame)	
☐☐Prove di laboratorio: 1) controllo in itinere dell'impegno e delle capacità operative e 2) valutazione delle relazioni scritte ☐☐Esame scritto ☐☐Colloquio	
Descrizione	L'esame di profitto del corso di Laboratorio di Bioingegneria Industriale si basa sulla valutazione complessiva dello studente che tiene conto sia di interesse, impegno e capacità di operare in laboratorio, di rappresentare i dati ottenuti, di descrivere i fenomeni osservati, sia della preparazione teorica relativamente agli argomenti trattati durante il corso. La frequenza al corso è obbligatoria. Potranno accedere all'esame solo gli studenti che non abbiano superato il limite massimo del 30% di ore di assenza durante il corso.
Modalità iscrizione esame	Entro cinque giorni dalla data d'esame, lo studente deve far pervenire al docente copia cartacea delle relazioni sulle prove di laboratorio sviluppate durante il corso. Entro tre giorni della data d'esame, lo studente deve indicare nome e cognome, n° di matricola sui fogli di iscrizione presenti in bacheca sia presso il Dip. di Ingegneria Chimica e Materiali (Facoltà di Ingegneria - Cagliari) sia presso il Manager didattico del Corso di laurea di Biotecnologie Industriali (Consorzio UNO a Oristano).

Potenziali fattori di rischio per le attività di laboratorio
Le ore iniziali del corso dedicate alla sicurezza (informazione e formazione finalizzate tra l'altro alla individuazione collettiva delle potenziali fonti di rischio nel laboratorio), la messa a disposizione di materiale sull'argomento, la distribuzione di un foglio con le principali norme di comportamento da seguire durante la permanenza in laboratorio e, infine, l'adozione sia di adeguate misure di sicurezza che di precauzioni standard costituiscono un'importante strumento per sensibilizzare gli studenti ad un comportamento prudente e responsabile che non sottovaluti i pericoli insiti nell'attività che essi svolgono in laboratorio. Inoltre, il fatto che negli esperimenti di crescita microbica si utilizzino colture miste che sono certificate (dalla scheda di sicurezza) come non patogene riduce notevolmente il potenziale rischio biologico.