Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Biorreactores

Código: 100961
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	OB	2	2

Contacto

Nombre: Francesc Gòdia Casablancas

Correo electrónico: francesc.godia@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Prerrequisitos

Para seguir correctamente esta asignatura es importante haber cursado previamente las asignaturas siguientes: Matemáticas, Bioquímica, Métodos Numéricos y Aplicaciones Informáticas y Fundamentos de Ingeniera de Bioprocesos

Objetivos y contextualización

Los biorreactores son un elemento esencial en todo bioproceso biotecnológico, en el que se plentea explotar la potencialidad de los biocatalizadores (células, enzimas, virus) para obtener un producto o un servicio. Es fundamental en este sentido diseñar, construir y operar los biorreactores adecuados para cada aplicación concreta, que viene dictada por las características del biocatalizador (por ejemplo las cinéticas de reacción y crecimiento) y de sus necesidades (condiciones óptimas de trabajo, medios de cultivo adecuados, subministro de oxígeno, mezcla, etc.).

En este contexto, la asignatura se plantea los siguientes objectivos:

- Conocer los principales tipos de biorreactores, sus características básicas y las aplicaciones más importantes, tanto para procesos enzimáticos como para procesos con microorganismos.

- Estudiar los elementos necesarios para realizar el diseño de un biorreactor, como las ecuaciones cinéticas más comunes y las ecuaciones de diseño.

- Realizar el análisis con los reactores ideales y, a partir de éstos, determinar los requisitos necesarios para los de reactores reales.

- Analizar los aspectos más importantes en la operación de biorreactores reales (mezcla, esterilización, aeración), las técnicas de distribución de tiempo de residencia y de cambio de escala.

Competencias

- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
- Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
- Describir las bases del diseño y funcionamiento de biorreactores y calcular, interpretar y racionalizar los parámetros relevantes en fenómenos de transporte y los balances de materia y energía en los procesos bioindustriales.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Liderar y dirigir equipos de trabajo y desarrollar las capacidades de organización y planificación.
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
- Razonar de forma crítica.
- Utilizar los fundamentos de matemáticas, física y química necesarios para comprender, desarrollar y evaluar un proceso biotecnológico.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
2. Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
3. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
4. Liderar y dirigir equipos de trabajo y desarrollar las capacidades de organización y planificación.
5. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6. Proponer el diseño adecuado de un biorreactor según su aplicación.
7. Razonar de forma crítica.
8. Resolver problemas de distintos aspectos relevantes en procesos bioindustriales.
9. Usar adecuadamente un biorreactor.

Contenido

La asignatura se distribuye en los siguientes cinco temas:

1. Introducción: Ingeniería de bioprocesos. Aspectos que intervienen en el diseño de un bioreactor. Reactores ideales y reales. Principales tipos de biorreactores. Ecuaciones básicas de diseño de los reactores ideales.
2. Cinética enzimática: Cinética de reacciones con un sólo sustrato. Determinación de los parámetros cinéticos. Reacciones enzimáticas con inhibición y sustratos múltiples. Variación de la actividad enzimática con la temperatura y el pH.
3. Cinética microbiana: Estequiometría y rendimentos. Cinética de crecimiento celular, consumo de sustratos y obtención de productos. Tipos de modelos.
4. Diseño de biorreactores ideales: Reactor discontínuo de tanque agitado. Reactor contínuo de tanque agitado. Reactor contínuo de flujo en pistón. Sistemas con alimentación (discontínuo alimentado o fed-batch). Sistemas con recirculación. Reactores en serie.
5. Diseño de biorreactores reales: Aeración, agitación y esterilización de biorreactors. Tiempo de mezcla y tiempo de residencia. Flujo no ideal: análisis y modelos. Cambio de escala: conceptos y criterios más habituales.

Metodología

La asignatura es tá basad en:

- las clases de Teoría

- les classes de Prácticas de aula

- el trabajo propio del alumno

- los seminarios

En las clases teóricas se tratarán los aspectos más bàsicos y conceptuales. El alumnado dispondrá con antelación de los materiales en el Campus Virtual.

En las clases de Prácticas de Aula, se tratarán els aspectos más cuantitativos de la asignatura. El alumnado dispondrá de una col·lección de problemas, y una parte se resolveran en clase, mientras que el resto será material adicional para trabajo personal. Esta es una parte muy importante de la asignatura, y los problemas a tratar en clase deben prepararse con antelación.

El trabajo propio del alumnado debe ser contínuado durante todo el semestre para llegar a los resultados de aprendizaje propuestos. El alumno debe preparar tanto las clases de teoría como las de problemas con antelación, para mejorar su rendimiento.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de Teoría	32	1,28	3, 5, 6, 7, 8, 9
Ejerecicios de Aula	16	0,64	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
Seminarios	4	0,16	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9
Tipo: Autónomas			
Trabajo propio del alumno	75	3	1, 2, 4, 3, 5, 6, 7, 8, 9

Evaluación

La evaluación se realizará en base a cuatro actividades de evaluación:

a) Dos entregas de ejercicios completos, de mayor complejidad que los que se harán habitualmente en las clases de prácticas de aula, uno al final del tema 3 y otro al final del tema 4. Valoración con un peso del 30% en la calificación global de la asignatura.

b) Un exámen de Prácticas de Aula, con un peso del 35% en la calificación global de la asignatura.

c) Un exámen de Teoría, con un peso del 35% en la califiacación global de la asignatura.

Para superar la asignatura se deberá obtener como mínimo un 5,0 en la calificación global de la asignatura. También será necesario una nota mínima de 4 en los exámenes de Teoría y Prácticas de Aula.

En caso de NO superar el exámen de Prácticas de Aula y/o el exámen de Teoría, el alumno podrá recuperar las pruebas no superadas en un exámen de recuperación.

Las entregas de ejercicios no seran recuperables.

Los alumnos repetidores que hayan realitzado las entregas de ejercicios en el curso anterior podrán optar a no entregarlos y mantener la misma nota. Esta opción sólo será válida una vez.

Para participar en la recuperación, el alumno debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por tanto, el alumno obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tinguan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Sin perjudicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificacion de un acto de evaluación. Por tanto, la copia, el plagio, el engaño, permitir copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspenderla con un cero

Los alumnos podrán optar por la EVALUACIÓN ÚNICA que consistirà en la realización directamente de los exámenes finales

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámen de Prácticas de Aula	35%	2	0,08	6, 8, 9
Exámen de Teoría	35%	1	0,04	6, 8, 9
Realización de dos ejercicios entregables	30%	20	0,8	1, 2, 4, 3, 5, 6, 7, 8, 9

Bibliografía

- Doran, P.M. "Principios de ingeniería de los bioprocesos", 1998, Editorial Acribia, Zaragoza.

- Doran, P.M. "Bioprocess engineering principles", 1995, Academic Press, London.

- Gòdia, F., López, J. "Ingeniería Bioquímica", 1998, Editorial Síntesis, Madrid.

- Van't Riet, Tramper, J. "Basic Bioreactor Design", 1991, Marcel Dekker, New York.

- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", 1996, Marcel Dekker, New York.

- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals", 2ª Ed., 1986, McGraw Hill Book Company, New York.

Software

Se utilizará un software para realizar simulaciones, que se presentará a los alumnos