



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores

MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 1 de 6

CARACTERÍSTICAS GENERALES *

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre / s: 4

Número de créditos ECTS: 5

Idioma / s: Catalán, Castellano, Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Esta asignatura pretende cubrir los conocimientos básicos de cinética de procesos microbianos para el diseño y manejo de biorreactores. El biorreactor es una parte esencial en los bioprocesos a nivel de explotación.

Este curso se ha planteado para proporcionar al biotecnólogo los conocimientos básicos de los diferentes tipos de biorreactores, las herramientas básicas para decidir el tipo de biorreactor y las diferentes condiciones de operación para desarrollar un determinado producto en una planta de proceso. Para ello se revisan los modelos cinéticos que describen el crecimiento celular y los balances de materia y energía necesarios para diseñar un biorreactor ideal.

Finalmente se introducen los conceptos que provocan desviaciones de la idealidad, nociones sobre el escalado y las repercusiones sobre el proceso de *downstream* o separación-purificación.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y que posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio **(B2)**
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía **(B5)**
- Ser capaz de valorar el impacto de su actividad profesional en el desarrollo sostenible de la sociedad **(T3)**

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores

MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 2 de 6

- Ser capaz de comprender y aplicar conocimientos avanzados de Biociencias e Ingeniería en la realización de actividades en el ámbito de la Biotecnología **(E3)**
- Ser capaz de utilizar herramientas, sistemas o procesos para conseguir los requisitos establecidos en la actividad a realizar en el ámbito de la Biotecnología **(E4)**
- Ser capaz de integrar los conocimientos y herramientas de la Biotecnología para aplicarlos a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos **(E6)**

REQUISITOS PREVIOS * (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Se pueden hacer constar asignaturas que se deben haber cursado.)

Matemáticas aplicadas, Aplicaciones informáticas y Fundamentos de Ingeniería de Procesos

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

1. Introducción
 - 1.1. Tecnología de bioprocesos
 - 1.2. Microorganismos y aplicaciones industriales
 - 1.3. Medios de cultivo
2. Cinética de bioprocesos
 - 2.1. Modelos
 - 2.2. Crecimiento, consumo, producción y rendimiento
 - 2.3. Crecimiento en condiciones de limitación
3. Biorreactores
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Tipos de biorreactores
 - 3.3. Transferencia de masa y energía
 - 3.4. Balances de materia
4. Selección de biorreactores, operación, control y escalado
 - 4.1. Tipos de operación
 - 4.2. Simulación
 - 4.3. Escalado
 - 4.4. Control

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores
MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos
ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 3 de 6

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS * (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,1	
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,4	
Seminarios	0,1	
Trabajo práctico / laboratorio	-	
Presentaciones	-	
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	3,3	
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento ...)	0,1	
TOTAL	5,0	B2, B5, T3, E3, E4, E6

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

Se basa en las siguientes actividades:

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte del profesor.
- Planteamiento/resolución de problemas, exposición/discusión de casos y resolución de ejercicios por parte del profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta. Incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes.
- Pruebas orales y / o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma (exámenes finales, controles de seguimiento)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores

MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 4 de 6

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN * (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	63%	B2, B5, T3, E4
Examen / es / parcial / es	-	
Actividades de seguimiento	32%	B5, T3, E3
Trabajos y presentaciones	-	
Trabajo experimental o de campo	-	
Proyectos	-	
Valoración de la empresa o institución	-	
Participación	5%	B5, T3

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El estudiante debe saber aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional, elaborando y defendiendo sus argumentos a la hora de resolver problemas de la asignatura **(B2)**
- El estudiante debe desarrollar con un alto grado de autonomía habilidades de aprendizaje necesarias para proseguir con las asignaturas de biociencias e ingeniería **(B5)**
- El estudiante debe aprender a valorar el impacto de su actividad profesional en el desarrollo sostenible de la sociedad **(T3)**
- El estudiante debe ser capaz de comprender y aplicar conocimientos avanzados de Biociencias e Ingeniería en la realización de actividades en el ámbito de la Biotecnología **(E3)**
- Ser capaz de utilizar herramientas, sistemas o procesos para conseguir los requisitos establecidos en la actividad a realizar en el ámbito de la Biotecnología **(E4)**
- Ser capaz de integrar los conocimientos y herramientas de la biotecnología para aplicarlos a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos **(E6)**

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores

MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 5 de 6

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura considerará las calificaciones de las Actividades de seguimiento (AS), de la Participación (P) y del examen final (EF).

La calificación de las actividades de seguimiento (AS, 31.6% de la nota final) se calculará como promedio simple de las actividades realizadas, consistentes en la resolución de los cuestionarios que se realicen a lo largo de la asignatura.

La calificación de la participación (P, 5% de la nota final) la adjudica el profesor al finalizar la asignatura teniendo en cuenta el nivel de participación que ha tenido el alumno en el global de las actividades de la asignatura y especialmente en la participación en clase.

El examen final se considera dividido entre teoría (EFT) y problemas (EFP), cada parte cuenta un 31.6% de la nota final y tiene como objetivo valorar la síntesis de la asignatura.

La calificación final (CF) de la asignatura se calculará con la fórmula siguiente:

$$CF = 0,317 \text{ EFT} + 0,317 \text{ EFP} + 0,316 \text{ AS} + 0,05 \text{ P}$$

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de la competencia B2, se usará como indicador la parte de resolución de problemas del examen final. Para la evaluación de la competencia B5, se usará como indicador la nota final de la asignatura. Para la evaluación de la competencia T3, se usará como indicador la nota final de la asignatura. Para la evaluación de la competencia E3 el indicador usado será la nota de AS. Para la evaluación de la competencia E4, se usará como indicador la nota de resolución de problemas del examen final. Para la evaluación de la competencia E6, se usará como indicador la nota del examen final.

BIBLIOGRAFÍA (Recomendada y accesible al alumno.)

- M.L. Shuler, F.Kargi, "Bioprocess Engineering: Basic Concepts", 2nded. Prentice-Hall, 2002.
- P.M.Doran, "Bioprocess Engineering Principles" Academic Press, 1995
- I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil, "Biological Reaction Engineering, Principles, Applications and Modelling with PC Simulation", 1992, VCH.
- K. Schugerl, K.H. Bellgardt (Eds.), "Bioreaction Engineering", 2000, Springer-Verlag.
- E. Heinzle, A. P. Biber, C. L. Cooney, "Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment", 2006, Wiley-VCH.
- H.C.Vogel, C.L. Todaro, "Fermentation and Biochemical Engineering Handbook" 1996, Noyes Publications.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: BIOREACTORES

MATERIA: Bioreactores

MÓDULO: Ingeniería de Bioprocesos

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 6 de 6

- J.E. Bailey, D.F.Ollis, "Biochemical Engineering Fundamentals" 2nded., 1986, McGraw Hill.
 - E. Barberà, "Problemas de biotecnología resueltos", 2013, IQS
 - E. Barberà, "Ingeniería de los procesos con microorganismos: Principios fundamentales y simulación con MATLAB®", 2012, Editorial Académica Española

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor / es, las más recientes primero)

1 Julio de 2015, Xavier Turon

7 Julio de 2014, Xavier Turon

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor / es.)

28 junio de 2016, Eduard Barberà

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).