



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enxeñaría dos Procesos Fermentativos

Materia	Enxeñaría dos Procesos Fermentativos			
Código	V04M037V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Química			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, Maria Angeles			
Profesorado	Pazos Curras, Marta María Sanroman Braga, Maria Angeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral

1. Encuadre de la materia en la titulación
Se trata de una asignatura obligatoria del Master en Enxeñaría Química. La materia Ingeniería de los Procesos Fermentativos pretende introducir al alumno en los principios de la Ingeniería Bioquímica, y aplicarlos a algunas de las operaciones más importantes en la Industria Biotecnológica.

2. Repercusión en el perfil profesional
En los últimos años, la Ingeniería Bioquímica ha alcanzado una gran repercusión permitiendo la aplicación a nivel industrial de procesos basados en catalizadores de origen biológico. Es por ello, que la Biotecnología se ha ido introduciendo en los nuevos planes de estudio de las titulaciones de Ingeniería Química. La Biotecnología es la integración de diversos conocimientos y disciplinas científicas que van desde la Bioquímica, la Microbiología o la Biología Molecular hasta la Ingeniería Bioquímica. Es por tanto necesario que el alumno conozca los principios básicos de la Ingeniería Bioquímica para su posterior desarrollo profesional.

Competencias de titulación

Código	
A1	Destreza na análise e e interpretación dos principios básicos que rixen os bioprocesos e a súa operación industrial en biorreactores.
A2	Destreza na análise de bioprocesos industriais
A3	Destreza na análise e interpretación dos bioprocesos industriais da industria alimentaria.
A4	Destreza no deseño e operación de procesos de separación na industria alimentaria.
A5	Destreza na produción e emprego de enzimas de interese industrial.
A6	Destreza no desenvolvemento de sistemas de reacción con enzimas.
A7	Destreza na análise e interpretación de parámetros físico-químicos para o deseño de operacións de separación.
B1	Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e tipoloxía).
B2	Capacidade de organización e planificación de tódolos recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).
B3	Capacidade de procura e xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e comunicación).
B4	Capacidade de toma de decisións e de resolución de problemas de forma áxil e eficiente
B5	Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.
B6	Trabaja en equipo interdepartamental (I+D, gestión de la producción, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	Traballo nun contexto de sostibilidade caracterizado por unha xestión da produción en base ós resultados de I+D e con criterios medioambientais e de sostibilidade.
B8	Razoamento crítico e compromiso ético neste contexto de sostibilidade.
B10	Aprendizaxe autónomo.
B11	Liderazgo e capacidade de coordinación.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
A lo largo de la materia se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:	saber	A1
Enseñanza de los principios básicos, factores físicos, químicos y biológicos que controlan los bioprocesos.	saber hacer	A2
Aplicar los principios básicos a situaciones prácticas mediante un tratamiento elemental de algunas operaciones físicas y reactores bioquímicos.	Saber estar / ser	A3
Conocer los aspectos fundamentales en el diseño y control de biorreactores aplicados a procesos productivos		A4
Conocer la metodología para evaluar un bioproceso		A5
Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Biotecnológica, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.		A6
		A7
		B1
		B2
		B3
		B4
		B5
		B6
		B7
		B8
		B10
		B11
		B12

Contidos

Tema	
Tema 1.- Introducción a los procesos industriales de Fermentación.	Evolución de la Biotecnología. Esquema general de procesos bioquímicos industriales.
Tema 2.- Biología de los microorganismos de uso industrial.	Tipo de microorganismos. Cultivos celulares. Metabolismos. Modalidades de cultivo.
Tema 3.- Cinética de los procesos microbianos.	Introducción. Cinética microbiana. Modelos cinéticos.
Tema 4.- Diseño de Biorreactores.	Balances de materia y energía. Diseño de biorreactores ideales. Biorreactores de tanque agitado discontinuo e continuo, biorreactor discontinuo alimentado (fed-batch). Recirculación celular. Biorreactores de flujo en pistón. Flujo non ideal
Tema 5.- Técnica de inmovilización celular.	Conceptos generales. Procedimientos de inmovilización: adsorción, enlace covalente, enlaces cruzados y autoinmovilización, atrapamiento y membranas. Selección del método de inmovilización.
Tema 6.- Biorreactores reales.	Biorreactores con agitación mecánica. Aireación: Determinación experimental del coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno, dependencia del coeficiente de transferencia de oxígeno con los parámetros operacionales, otros factores que afectan al coeficiente de transferencia de oxígeno. Agitación. Agitación en sistemas aireados. Biorreactores de lecho fijo. Biorreactores agitados por fluidos. Fermentadores de membrana. Biorreactores con separación del producto [in-situ]. Cambio de escala.
Tema 7.- Esterilización.	Introducción. Cinética de esterilización. Esterilización batch. Esterilización en continuo. Esterilización del aire.
Tema 8.- Unidades de acondicionamiento y recuperación de producto.	Características generales de los procesos de separación en Biotecnología. Operaciones de separación. Operaciones de purificación. Operaciones de preparación final. Equipos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	1	3	4
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	3	15	18
Prácticas de laboratorio	3	4.5	7.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	1.5	3	4.5
Titoría en grupo	1	1	2
Presentacións/exposicións	1	15	16
Sesión maxistral	16	24	40
Probas de resposta curta	0.5	5	5.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	20	22

Informes/memorias de prácticas	0.25	1.25	1.5
Traballos e proxectos	0.5	1	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.25	2.25	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Son sesións de traballo conxunto entre o profesor e os alumnos, as cales poden resultar moito útiles como método de apoio a la enseñanza, fomentando o sentido crítico, creativo e participativo de los estudiantes. Se pretende facilitar la introducción del alumno en los métodos científicos, el manejo de las distintas fuentes bibliográficas y la mejora de las capacidades de expresión oral y escrita, al mismo tiempo que favorecer el establecimiento de un clima de diálogo entre profesor y alumno.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Son un complemento importante de las explicaciones teóricas, y ayudan a clarificar y asentar los conocimientos adquiridos en éstas. Se quiere que el alumno aprenda unas estrategias generales de enfoque y resolución de los mismos. Periódicamente se entregarán al alumno, con la suficiente antelación, una selección de problemas adecuada a los objetivos conceptuales de la asignatura, para que pueda trabajar en ellos antes de discutirlos en clase.
Prácticas de laboratorio	Se proporcionará al alumno, antes de cada práctica, un guión muy detallado de la misma, en el que se incluye toda la información necesaria para la comprensión y realización del trabajo experimental. Al finalizar las prácticas analizarán los resultados obtenidos y se elaborarán un informe claro y conciso del trabajo, así como de las conclusiones obtenidas de él. Permiten al alumno desarrollar los aspectos teóricos vistos en clase en el ámbito de su aplicación a procesos reales, lo cual le permite no sólo afianzar conocimientos sino percatarse de las dificultades inherentes a la puesta en práctica de cualquier bioproceso.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Para acercar al alumno a la realidad del mundo empresarial, se realizarán diversas visitas a industrias. Mediante estas visitas el estudiante podrá observar personalmente las técnicas de fabricación y los equipos industriales que han sido descritos en el aula, aclarando detalles relativos a tamaños, formas y disposición de equipos en la planta, difíciles de explicar sobre el papel.
Tutoría en grupo	Además de las tutorías habituales, se establecen en este sistema tutorías personalizadas y en grupo de asistencia obligatoria. Permiten el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.
Presentacións/exposicións	De manera individual o en grupo el alumno tendrá que realizar la exposición de un tema que esté relacionado con la totalidad de la materia. El alumno tendrá que demostrar su capacidad para desarrollar un tema de trabajo basándose en los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura y en la bibliografía seleccionada, así como su claridad y precisión en la presentación oral del trabajo.
Sesión maxistral	Estas consisten en la exposición oral y directa por parte del profesor de los conocimientos principales en torno a los temas de la materia en cuestión. Se pretende hacer comprender al alumno los conceptos básicos necesarios para resolver los problemas con los que se pueda encontrar posteriormente.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Tutoría en grupo	Se establecerá diversas reuniones en grupo e individualizada, con objeto de valorar el grado de implicación del alumno en las diversas actividades propuestas a lo largo del curso y evaluar de manera correcta el grado de realización del alumno de las tareas asignadas dentro de los grupos de trabajo. Adicionalmente, se propondrán diversas pruebas que permitirán el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Se establecerá diversas reuniones en grupo e individualizada, con objeto de valorar el grado de implicación del alumno en las diversas actividades propuestas a lo largo del curso y evaluar de manera correcta el grado de realización del alumno de las tareas asignadas dentro de los grupos de trabajo. Adicionalmente, se propondrán diversas pruebas que permitirán el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Se establecerá diversas reuniones en grupo e individualizada, con objeto de valorar el grado de implicación del alumno en las diversas actividades propuestas a lo largo del curso y evaluar de manera correcta el grado de realización del alumno de las tareas asignadas dentro de los grupos de trabajo. Adicionalmente, se propondrán diversas pruebas que permitirán el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.

Informes/memorias de prácticas	Se establecerá diversas reuniones en grupo e individualizada, con objeto de valorar el grado de implicación del alumno en las diversas actividades propuestas a lo largo del curso y evaluar de manera correcta el grado de realización del alumno de las tareas asignadas dentro de los grupos de trabajo. Adicionalmente, se propondrán diversas pruebas que permitirán el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.
Trabajos e proyectos	Se establecerá diversas reuniones en grupo e individualizada, con objeto de valorar el grado de implicación del alumno en las diversas actividades propuestas a lo largo del curso y evaluar de manera correcta el grado de realización del alumno de las tareas asignadas dentro de los grupos de trabajo. Adicionalmente, se propondrán diversas pruebas que permitirán el seguimiento continuado del alumno a lo largo de toda la materia.

Avaliación

	Descripción	Cualificación
Probas de resposta curta	Evaluación continuada	10%
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Evaluación continúa	50%
Informes/memorias de prácticas	Al finalizar el período de prácticas	10%
Trabajos e proxectos	Trabajo final de curso	20%
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas de los Temas 3-8	10%

Otros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

- Gòdia, F. y López Santín, J., **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, Madrid (1998),
- Blanch, H.W. y Clark D.S., **Biochemical Engineering**, Marcel Dekker, New York (1997),
- Bu'Lock, J. E. y Kristiansen, B., **Biología Básica**, Acribia, Zaragoza (1991),
- Atkinson, B. y Mavituna, F., **Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook**, 2ª Ed., The McMillan Press, U.K. (1991),
- Asenjo, J.A. y Merchunk, J.C., **Bioreactor System Design**, Marcel Dekker, New York (1994),
- Rehm, H.J. y Reed, G., **Biotechnology. Vol 2. Fundamentals of Biochemical Engineering**, Verlag Chemie, Weinheim (1985),
- Shuler, M. L. y Kargi, F., **Bioprocess Engineering**, 2ª Ed., Prentice Hall, New York (2002),

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Biocatálise Aplicada/V04M037V01104

Recuperación e Purificación de Produtos Sintetizados Biotecnoloxicamente e/o de Forma Natural/V04M037V01203