

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G786 - Biotecnología de Procesos

Grado en Ingeniería Química  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Química		Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA OPCIÓN A: INGENIERÍA QUÍMICA FUNDAMENTAL MÓDULO OPTATIVO			
Código y denominación	G786 - Biotecnología de Procesos			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIAS QUIMICA Y BIOMOLECULAR			
Profesor responsable	IGNACIO FERNANDEZ OLMO			
E-mail	ignacio.fernandez@unican.es			
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 5. DESPACHO I. FERNANDEZ OLMO (S5004A)			
Otros profesores	MARCOS FALLANZA TORICES			

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Fundamentos de Ingeniería Biomolecular  
Ingeniería del Reactor Químico  
Procesos de Separación  
Balances Macroscópicos y Microscópicos en Ingeniería

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
<b>Competencias Específicas</b>
Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la Ingeniería Química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
<b>Competencias Transversales</b>
Habilidad para trabajar de forma autónoma.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Demostrar los conocimientos sobre lo que implica un proceso biotecnológico en todas sus etapas
- Conocer con mayor profundidad las ecuaciones cinéticas que describen las reacciones enzimáticas y las de crecimiento de las células
- Ser capaz de diseñar los biorreactores en cuanto a su tamaño y/o tiempo
- Conocer las diferentes alternativas para la separación, concentración y purificación de biomoléculas

#### 4. OBJETIVOS

Dar a conocer con profundidad las principales etapas de un proceso biotecnológico
Avanzar en los conocimientos sobre las ecuaciones cinéticas de sistemas enzimáticos, especialmente para enzimas inmovilizadas, así como las ecuaciones cinéticas de crecimiento celular y formación de productos
Mostrar las diferentes opciones/configuraciones para el diseño de los biorreactores
Dar a conocer las principales técnicas para la separación, concentración y purificación de biomoléculas
Profundizar a través de casos de estudio en el conocimiento de los procesos biotecnológicos

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	39
- Prácticas en Aula (PA)	21
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	22,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>82,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	22,5
Trabajo autónomo (TA)	45
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>67,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	BLOQUE 1: Los procesos biotecnológicos Tema 1.1. Procesos y productos biotecnológicos	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	2,00	0,00	0,00	1
2	BLOQUE 2: Las biorreacciones Tema 2.1. Cinética enzimática: sistemas homogéneos y con enzimas inmovilizadas Tema 2.2. Modelos cinéticos de crecimiento celular, consumo de sustrato y formación de producto	9,00	5,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1-3
3	BLOQUE 3: Los biorreactores Tema 3.1. Biorreactores convencionales Tema 3.2. Biorreactores para sistemas inmovilizados Tema 3.3. Aereación Tema 3.4. Esterilización y transmisión de calor en biorreactores	11,00	6,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	0,00	14,00	0,00	0,00	4-8
4	BLOQUE 4: Operaciones de separación en biotecnología Tema 4.1. Separación de biomasa/caldo y ruptura celular Tema 4.2. Operaciones de separación/concentración de biomoléculas Tema 4.3. Operaciones de purificación de biomoléculas	12,00	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	0,00	14,00	0,00	0,00	8-12
5	BLOQUE 5: Caso de estudio Tema 5.1. Biorreactores para tratamiento de aguas o biorreactores para tratamiento de gases	4,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	22,50	5,00	0,00	0,00	12-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>39,00</b>	<b>21,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15,00</b>	<b>7,50</b>	<b>22,50</b>	<b>45,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prueba de conocimientos 1	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Semana 8			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	Prueba sobre los contenidos de los bloques 1 y 2. Si fuese necesario realizar la evaluación de esta parte a distancia se haría mediante cuestionarios y tareas de tiempo limitado.			
Prueba de conocimientos 2	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Semana 15			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	Prueba sobre los contenidos de los bloques 3 y 4. Si fuese necesario realizar la evaluación de esta parte a distancia se haría mediante cuestionarios y tareas de tiempo limitado.			
Trabajo en grupo bloque 5	Trabajo	No	No	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 15			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se presentará en público. En un escenario de no presencialidad se presentaría mediante videoconferencia.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
En el caso en el que no existan opciones alternativas que permitan al estudiante a tiempo parcial la participación regular en las actividades docentes presenciales, el estudiante podrá someterse a un proceso de evaluación única, consistente en la realización de un examen en la convocatoria ordinaria.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

"Biochemical Engineering". Kato S. and Yoshida F. Ed Wiley-VCH, 2011

"Ingeniería de Bioprocesos" Diaz, M. Ed. Paraninfo, 2012

"Bioprocess Engineering. Basic Concepts" Shuler M.L. and Kargi F. Ed. Prentice Hall, 2002

Complementaria
"Biochemical Engineering Fundamentals" Bailey J.Y. and Ollis D.V.: Ed. McGraw-Hill, 1986
"Ingeniería Bioquímica" Casablanca G. y otros. Ed. Síntesis, 1998
"Separation processes in biotechnology" Asenjo. J.A. Ed. Marcel Dekker 1990.
"Bioseparations : downstream processing for biotechnology" Belter P.A., Cussler E.L., HU W-S. Ed. John Wiley & Sons, 1988

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**