

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad	Ingeniería Bioquímica	4º	2º	6	Optativa
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Antonio Raúl Pérez Gálvez Correo electrónico: rperezga@ugr.es Despacho nº 4 (2ª planta)			Departamento de Ingeniería Química Facultad de Ciencias		
Antonio María Guadix Escobar Correo electrónico: aguadix@ugr.es Despacho nº 9 (1ª planta)			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<a href="http://directorio.ugr.es">http://directorio.ugr.es</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Química					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda haber cursado la asignatura Reactores Químicos					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Cinética enzimática. Cultivo de microorganismos y células. Enzimas y microorganismos inmovilizados. Diseño, optimización y control de reactores enzimáticos. Reactores con enzimas inmovilizadas. Reactores con la enzima retenida mediante membranas. Biorreactores industriales discontinuos y continuos. Operación fed-batch. Recirculación de Biomasa. Separación y purificación de productos intracelulares. Criterios utilizados para el cambio de escala.					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG08 - Trabajo en equipo
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no Especializado
- CE12 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Desarrollar modelos de los reactores en los que se producen transformaciones catalizadas por enzimas, tanto "in vitro" reactores enzimáticos, como "in vivo" fermentadores.
- Determinar la configuración y tamaño del biorreactor más adecuado para un propósito concreto.
- Analizar la sensibilidad del funcionamiento de un biorreactor a una variación de los parámetros de operación y por consiguiente su estabilidad y condiciones óptimas de operación.
- Desarrollar métodos para la separación de los productos de fermentación.
- Realizar estudios bibliográficos relacionados con la asignatura y sintetizar resultados expresándolos de manera oral y escrita.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- Tema 1. Ingeniería bioquímica. Procesos enzimáticos y procesos de fermentación. Aplicaciones industriales.
- Tema 2. Cinética enzimática. Catálisis enzimática. Clasificación de las enzimas. Modelización de las reacciones enzimáticas. Determinación de parámetros cinéticos. Inhibición y activación. Variación de la actividad enzimática con el pH y la temperatura.
- Tema 3. Cinética del cultivo de microorganismos. Estequiometría de las fermentaciones. Rendimientos y generación de calor. Modelización del crecimiento de microorganismos. Cinética de consumo de sustrato y formación de producto. Determinación de parámetros cinéticos.
- Tema 4. Biocatalizadores inmovilizados. Técnicas de inmovilización. Cinética de biocatalizadores inmovilizados. Aplicaciones
- Tema 5. Biorreactores. Balances de materia y energía. Reactores tanque agitado. Reactor fed-batch.



Reactores flujo de pistón. Flujo no ideal.

- Tema 6. Reactores enzimáticos. Configuración. Modelización. Influencia de la desnaturalización de la enzima. Reactores con enzimas inmovilizadas
- Tema 7. Fermentadores discontinuos. Ciclo de fermentación. Optimización de la producción de biomasa o producto. Operación semicontinua.
- Tema 8. Fermentadores continuos. Productividad de biomasa y producto. Limitación por lavado. Recirculación de biomasa. Estabilidad.
- Tema 9. Aeración, agitación, esterilización. Transferencia de oxígeno. Agitación en sistemas con y sin aeración. Esterilización de medios de cultivo.
- Tema 10. Operaciones de separación. Separación de materiales biológicos. Secuencias de purificación. Disrupción celular. Separación de insolubles. Concentración. Purificación.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Godia y otros (1998). Ingeniería Bioquímica. Ed Síntesis. BPOL/66.02 GOD ing
- Dunn y otros (1992). Biological Reaction Engineering. Ed. VCH. FCI/D 55 132
- Atkinson (1986). Reactores bioquímicos. Ed Reverté. FCI/66 ATK rea

#### **ENLACES RECOMENDADOS**

- <https://github.com/aguadix/IBQ>
- <http://www.scilab.org>

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- Prácticas en ordenadores

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

##### **CONVOCATORIA ORDINARIA**

Evaluación continua

- Examen teórico: 50 %
- Examen práctico: 50 %

Examen final:

- Examen teórico: 50 %
- Examen práctico: 50 %

##### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

- Examen teórico: 50 %
- Examen práctico: 50 %

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN**



---

**LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

**CONVOCATORIAS ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA**

- Examen teórico: 50 %
- Examen práctico: 50 %

