

INGENIERÍA BIOQUÍMICA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad	Ingeniería Bioquímica	4º	2º	6	Optativa

PROFESORES	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
Emilia María Guadix Escobar Correo electrónico: eguadix@ugr.es Despacho nº 2 (2ª planta)	Departamento de Ingeniería Química Facultad de Ciencias
Antonio María Guadix Escobar Correo electrónico: aguadix@ugr.es Laboratorio nº1 (2ª planta) / Despacho nº 9 (1ª planta)	HORARIO DE TUTORÍAS E.M. Guadix Lunes (11:00-14:00) Martes (12:30-14:30) Miércoles (13:30-14:30) A. Guadix Martes (17:00-20:00) Miércoles (17:00-20:00)

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE
Grado en Ingeniería Química

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Se recomienda haber cursado la asignatura de Reactores Químicos

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
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.



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

CG2: 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
CG3: 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
CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado

CI1: Capacidad de análisis y síntesis
CI3: Comunicación oral y escrita en la lengua propia
CI5: Resolución de problemas

CP1: Trabajo en equipo
CP3: Habilidades en las relaciones interpersonales
CP4: Razonamiento crítico

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización
CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
CB4: Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería
CR1: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería
CT2: Conocimientos sobre ingeniería de la reacción química, diseño de reactores. Biotecnología
CT4: Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno que supere la asignatura debería ser capaz de:

- Desarrollar y determinar parámetros de modelos cinéticos de procesos enzimáticos y microbiológicos
- Plantear e interpretar la investigación experimental de la cinética de un proceso enzimático o microbiológico
- Formular modelos de biorreactores para la optimización de su funcionamiento
- Desarrollar las operaciones de separación necesarias para la concentración o purificación de un producto
- Implementar modelos de reactores enzimáticos, fermentadores y procesos de separación en un lenguaje de programación informático.
- Simular casos de estudio en el ordenador, encontrando la respuesta del sistema a diferentes perturbaciones y realizando cálculos básicos de optimización
- 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

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas: CG2-CG3-CG4-CB1-CB3-CB4-CR1-CT2-CT4
- Clases prácticas de cálculo: CG2-CG3-CG4-CB1-CB3-CB4-CR1-CT2-CT4
- Seminarios y talleres: CG4-CI1-CI3-CI5-CP1-CP3-CP4
- Tutorías especializadas: CG4-CI1-CI3-CI5-CP1-CP3-CP4



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Semana	Temas	Actividades presenciales				Actividades no presenciales	
		Sesiones teóricas	Sesiones prácticas	Exposiciones	Exámenes	Estudio individual	Trabajo en grupo
1	1	2.5	1.5			4	2
2	2	2.5	1.5			4	2
3	2	2.5	1.5			4	2
4	3	2.5	1.5			4	2
5	3	2.5	1.5			4	2
6	4	2.5	1.5			4	2
7	5	2.5	1.5			4	2
8	6	2.5	1.5			4	2
9	7	2.5	1.5			4	2
10	7	2.5	1.5			4	2
11	8	2.5	1.5			4	2
12	9	2.5	1.5			4	2
13	10	2.5	1.5			4	2
14					4	4	2
15				4		4	2
TOTAL		32.5	19.5	4	4	60	30

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

CONVOCATORIA DE JUNIO

Fase 1. Evaluación continua:

- Examen de conocimientos teórico-prácticos: 70 %
- Actividades dirigidas: 20 %
- Participación y asistencia: 10 %

Los alumnos suspensos pasarán a la fase 2, para la cual no se guardará ninguna de las calificaciones previas. Los alumnos aprobados que deseen mejorar la nota podrán pasar a la fase 2. En caso de que no la mejoren, conservarán la nota original.

Fase 2. Examen final:

- Examen de conocimientos teórico-prácticos: 100 %

CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE

- Examen de conocimientos teórico-prácticos: 100 %

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen de conocimientos teórico-prácticos: 100 %

