

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de formación	Bioprocesos Industriales	3º - 4º	1º	6	Optativa
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Javier Miguel Ochando Pulido: Parte I "Temas 1 y 2" Pedro J. García Moreno: Parte II "Temas 3-10 y Prácticas" 			Departamento de Ingeniería Química, 1ª planta, despacho 8. Facultad de Ciencias, Avda Fuentenueva s/n 18071 – Granada		
			Pedro J. García Moreno – email: pjgarcia@ugr.es		
			Javier Miguel Ochando Pulido - email: jmochandop@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			Pedro J. García Moreno http://sl.ugr.es/pjgarcia		
			Javier Miguel Ochando Pulido http://sl.ugr.es/jmochandop		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursado el módulo de Tecnología de los alimentos. Se puede cursar en 3º o 4º curso.					

¹ 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/neg7121/>!)

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

Cinética enzimática. Cinética del cultivo de microorganismos. Biocatalizadores inmovilizados. Biorreactores. Reactores enzimáticos. Fermentadores discontinuos. Fermentadores continuos. Agitación, aireación y esterilización. Operaciones de separación.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

- CG.01 - Capacidad de expresarse correctamente en lengua española en su ámbito disciplinar
- CG.02 - Resolución de problemas
- CG.03 - Trabajo en equipo
- CG.04 - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CG.05 - Toma de decisiones
- CG.06 - Capacidad de compromiso ético
- CG.07 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG.08 - Razonamiento crítico
- CG.09 - Motivación por la calidad
- CG.10 - Capacidad de organización y planificación
- CG.11 - Capacidad de gestión de la información
- CG.12 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- CG.13 - Capacidad de sensibilización hacia temas medioambientales
- CG.14 - Diseño y gestión de proyectos

Competencias específicas:

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- 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
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT.2 - Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs
- CE.1 - Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la ciencia y tecnología de los alimentos
- CE.2 - Conocer los modelos de producción de alimentos, su composición y propiedades físicas, físico-químicas y químicas para determinar su valor nutritivo y funcionalidad
- CE.3 - Conocer las técnicas y realizar análisis de alimentos que garanticen unas condiciones óptimas para el consumo humano
- CE.6 - Conocer, comprender y aplicar la metodología clásica y los nuevos procesos tecnológicos destinados a la mejora en la producción y tratamiento de los alimentos
- CE.15 - Informar, capacitar y asesorar legal, científica y técnicamente a la administración pública, a la industria alimentaria y a los consumidores para diseñar estrategias de intervención y formación en el ámbito de la ciencia y la tecnología de los alimentos

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
- Desarrollar modelos de biorreactores para la optimización de su funcionamiento
- Desarrollar las operaciones de separación necesarias para la concentración o purificación de un producto

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Bioprocesos industriales. Procesos enzimáticos y procesos de fermentación. Aplicaciones industriales.
- Tema 2. Cinética enzimática. Modelización de las reacciones enzimáticas. Determinación de parámetros cinéticos. Variación de la actividad enzimática con el pH y la temperatura.
- Tema 3. Biorreactores. Balances de materia y energía. Reactores tanque agitado. Reactores flujo de pistón. Flujo no ideal.



- Tema 4. Reactores enzimáticos. Influencia de la desnaturalización de la enzima. Reactores con enzimas inmovilizadas.
- Tema 5. Biocatalizadores inmovilizados. Técnicas de inmovilización. Cinética de biocatalizadores inmovilizados.
- Tema 6. Cinética del cultivo de microorganismos. Modelización del crecimiento de microorganismos. Rendimientos. Determinación de parámetros cinéticos.
- 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. Agitación, aeración, esterilización. Transmisión del calor. Transferencia de oxígeno. Esterilización de medios de cultivo.
- Tema 10. Operaciones de separación. Disrupción celular. Separación de insolubles. Concentración. Purificación.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas/Seminarios

- Práctica 1. Estimación de parámetros cinéticos. Regresión lineal y múltiple. Estimación por mínimos cuadrados.
- Práctica 2. Simulación de reactores enzimáticos. Mecanismos de reacción. Modos de operación. Influencia de la temperatura en la actividad enzimática.
- Práctica 3. Simulación de fermentadores. Influencia del inóculo inicial. Producción óptima de biomasa y de producto. Lavado de biomasa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Atkinson B. Reactores bioquímicos. Ed Reverté. 1986
- Gòdia Casablanca FJ. y cols. Ingeniería bioquímica. Ed Síntesis. 1998
- Dunn IJ. Y cols. Biological reaction engineering. Ed VCH. 1992
- Ghose TK. Bioprocess computations in biotechnology. Ellis Horwood. 1990

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Madrid A. y cols. Nuevo Manual de industrias alimentarias. AMV ediciones. 2001



ENLACES RECOMENDADOS

www.scopus.com

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas teóricas (AF1). Competencias: CG 1, 2, 4, 7, 11 y 13; CB 1, 2 y 3; CE 1, 2, 6 y 15
- Sesiones académicas de cálculo (AF3). Competencias: CG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14; CB 1, 2, 3, 4 y 5; CT 2; CE 1, 2 y 6.
- Seminarios y prácticas por ordenador (AF2). Competencias: CG 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11 y 12; CB 1, 2, 3 y 5; CT 2; CE 1, 2 y 6.
- Tutorías especializadas (AF6).

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

EVALUACIÓN CONTINUA

- 60% Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos (SE1). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.
- 10% Examen de prácticas de ordenador (SE2). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CT 2; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.
- 25% Actividades propuestas individuales y grupales (SE3). Competencias evaluadas: CG 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11 y 14; CB 1-5; CT 2; CE 1, 2, 6 y 15.
- 5% Asistencia y participación activa en clase (SE4). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 3, 6 y 10

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Constará de dos pruebas, realizada en un acto académico único. Se aplicará exclusivamente a los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria. Siempre que superen la calificación de 5 sobre 10, se guardarán las notas de actividades propuestas, examen escrito o de prácticas de ordenador obtenidas en la convocatoria ordinaria.

- 80% Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos (SE1). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.
- 20% Examen de prácticas de ordenador (SE2). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CT 2; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.

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"



EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará en un solo acto académico e incluirá dos pruebas:

- 80% Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos (SE1). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.
- 20% Examen de prácticas de ordenador (SE2). Competencias evaluadas: CG 1, 2, 4, 5, 7 y 8; CB 1-3; CT 2; CE 1, 2 y 6. Será obligatorio tener una nota mínima de 5 sobre 10.

Para acogerse a esta forma de evaluación, los estudiantes interesados deberán solicitarlo por procedimiento electrónico al Director del Departamento en las dos primeras semanas a partir de la fecha de matriculación en la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Pedro J. García Moreno
<http://sl.ugr.es/pjgarcia>

Javier Miguel Ochando Pulido
<http://sl.ugr.es/jmochandop>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Google Meet, PRADO, Email

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Si el aforo del aula lo permite, clases presenciales de los conceptos teóricos y prácticos de la asignatura. En caso contrario, clases síncronas con Google meet de los conceptos teóricos y prácticos del temario de la asignatura. Grabación de las clases de Google meet y depósito en Google Drive para su seguimiento asíncrono.
- Si el aforo del aula lo permite, clases presenciales para las prácticas de ordenador. En caso contrario, las prácticas de ordenador se impartirán a través de sesiones síncronas con Google meet.
- PRADO: entrega de tareas y feedback del profesor.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **30% sobre calificación final**
Realización y evaluación de casos prácticos sobre los temas de la asignatura
Metodología: entrega de tareas y feedback del profesor a través de la plataforma Prado
- **10% sobre calificación final**



Asistencia y evaluación de prácticas de ordenador
Metodología: presencial en el aula de informática

- **60% sobre calificación final**

Realización de un examen final, que constará de una parte teórica y una parte práctica. En este examen se establecerá una nota mínima de 5 puntos para poder hacer media con el resto de actividades.

Metodología: en caso de que el examen no se pueda realizar de forma presencial, se llevará a cabo a través de Prado con seguimiento síncrono a través de Google meet.

Convocatoria Extraordinaria

- **80% sobre calificación final**

Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos de la asignatura. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.

Metodología: en caso de que el examen no se pueda realizar de forma presencial, se llevará a cabo a través de Prado con seguimiento síncrono a través de Google meet.

- **20% sobre calificación final**

Examen de prácticas de ordenador. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.

Metodología: en caso de que el examen no se pueda realizar de forma presencial, se llevará a cabo a través de Prado con seguimiento síncrono a través de Google meet.

Evaluación Única Final

- **80% sobre calificación final**

Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos de la asignatura. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.

Metodología: en caso de que el examen no se pueda realizar de forma presencial, se llevará a cabo a través de Prado con seguimiento síncrono a través de Google meet.

- **20% sobre calificación final**

Examen de prácticas de ordenador. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.

Metodología: en caso de que el examen no se pueda realizar de forma presencial, se llevará a cabo a través de Prado con seguimiento síncrono a través de Google meet.

Para acogerse a esta forma de evaluación, los estudiantes interesados deberán solicitarlo por procedimiento electrónico al Director del Departamento en las dos primeras semanas a partir de la fecha de matriculación en la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
(Según lo establecido en el POD)	(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Pedro J. García Moreno http://sl.ugr.es/pjgarcia Javier Miguel Ochando Pulido http://sl.ugr.es/jmochandop	Google Meet, PRADO, Email



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases no presenciales síncronas con Google meet de los conceptos teóricos y prácticos del temario de la asignatura. Grabación de las clases de Google meet y depósito en Google Drive para su seguimiento asíncrono.
- Clases síncronas de Google meet para las prácticas de ordenador.
- PRADO: entrega de tareas y feedback del profesor.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **30% sobre calificación final**
Realización y evaluación de casos prácticos sobre los temas de la asignatura
Metodología: entrega de tareas y feedback del profesor a través de la plataforma Prado
- **10% sobre calificación final**
Asistencia y evaluación de prácticas de ordenador
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet
- **60% sobre calificación final**
Realización de un examen final, que constará de una parte teórica y una parte práctica. En este examen se establecerá una nota mínima de 5 puntos para poder hacer media con el resto de actividades.
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet

Convocatoria Extraordinaria

- **80% sobre calificación final**
Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos de la asignatura. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet
- **20% sobre calificación final**
Examen de prácticas de ordenador. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet

Evaluación Única Final

- **80% sobre calificación final**
Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos de la asignatura. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet
- **20% sobre calificación final**
Examen de prácticas de ordenador. Será necesario una nota mínima de 5 sobre 10.
Metodología: Acceso y entrega de examen a través de Prado con seguimiento síncrono con Google meet

Para acogerse a esta forma de evaluación, los estudiantes interesados deberán solicitarlo por procedimiento electrónico al Director del Departamento en las dos primeras semanas a partir de la fecha de matriculación en la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)



