

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ingeniería de Bioprocesos	Operaciones Básicas Industriales	3º	2º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Gabriel Blázquez García Mónica Calero de Hoces 			Dr. G. Blázquez: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 3. 958 24 3311 gblazque@ugr.es		
			Dra. Mónica Calero de Hoces: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 2. 958 24 3315 mcaleroh@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Prof. Gabriel Blazquez: http://sl.ugr.es/gblazque		
			Profª. Mónica Calero: http://sl.ugr.es/mcaleroh		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biotecnología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda seguir el orden cronológico de las enseñanzas del módulo..					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Circulación de fluidos. Transporte de sólidos. Almacenamiento. Mezclado. Aireación. Transmisión de calor. Esterilización y congelación. Secado. Liofilización.					

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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Básicas

- 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

Transversales

- CT1 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT3 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT4 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado
- CT5 - Razonamiento crítico
- CT8 - Capacidad para la toma de decisiones
- CT9 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

Específicas

- CE44 - Conocer los principios básicos de la dinámica de fluidos y la transmisión de calor, así como su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería bioquímica

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Dimensionar instalaciones industriales para el almacenamiento y circulación de fluidos.
- Dimensionar instalaciones industriales para el almacenamiento y transporte de sólidos. Fluidización y transporte neumático. Ciclones
- Diseñar equipos de mezclado y de tanque con y sin aeración.
- Diseñar sistemas de transmisión de calor, pasterización, esterilización y congelación.
- Conocer los procesos de estabilización de productos por secado y liofilización.
- Diseñar procesos de aireación.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1. CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Equipos para la circulación de fluidos. Flujo interno en régimen laminar y turbulento. Transporte y medida de caudal en fluidos. Cálculo de bombas y equipos de impulsión de gases. Flujo de fluidos no newtonianos. Fluidización. Ciclones.

TEMA 2. TRANSPORTE DE SÓLIDOS. ALMACENAMIENTO

Sistemas para el transporte de sólidos. Almacenamiento a granel y en depósitos. Descarga de depósitos



TEMA 3. MEZCLADO. AIREACIÓN

Equipos de mezcla. Tipos de flujo en tanques agitados. Mecanismos de mezcla. Valoración de la efectividad de la mezcla. Potencia necesaria para el mezclado: Fluidos newtonianos sin aireación, fluidos no newtonianos sin aireación, fluidos con aireación. Escalado de los sistemas de mezcla. Mejora de la mezcla en los fermentadores.

TEMA 4. EQUIPOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR: CAMBIADORES DE CALOR

Tipos de cambiadores de calor. Coeficiente global de transmisión de calor. Flujo en paralelo y contracorriente. Flujo cruzado. Cambiadores de calor de tubos concéntricos. Ecuaciones de diseño. Cambiadores de calor de carcasa y tubos: Aspectos prácticos en el diseño. Cambiadores de placas: Procedimiento de diseño simplificado.

TEMA 5. CONSERVACIÓN POR CALOR: ESTERILIZACIÓN Y PASTEURIZACIÓN

Esterilización: Descripción del proceso, esterilización de líquidos, esterilización del aire. Pasteurización: Descripción del proceso, pasteurización de baja temperatura y de alta temperatura.

TEMA 6. CONSERVACIÓN POR FRÍO: CONGELACIÓN

Sistemas de congelación: contacto directo e indirecto. Métodos para la determinación del tiempo de congelación: Factores que influyen. Almacenamiento de productos congelados. Diseño de sistemas de congelación

TEMA 7. SECADO

Descripción de equipos. Balances de materia y energía en secaderos ideales. Curvas de velocidad de secado: Equilibrio. Cinética y dimensionado de equipos. Alteraciones de materiales durante el secado.

TEMA 8. LIOFILIZACIÓN

Etapas de la liofilización. Acondicionamiento de la materia prima. Influencia de las variables en el proceso. Tipos de liofilizadores. Aplicaciones. Diferencias entre la liofilización y la deshidratación convencional.

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Estudio de una bomba centrífuga: curva característica, leyes de afinidad, cavitación.

Práctica 2: Agitación. Visualización de campos fluidos, cálculo de la potencia.

Práctica 3: Cambiador de calor de tubos concéntricos. Análisis de la ecuación de Dittus- Boelter. Determinación de coeficientes globales de transmisión de calor.

Práctica 4: Secado por liofilización.

SEMINARIOS:

Seminario 1: Puesta en común y defensa de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- BIOCHEMICAL ENGINEERING: A TEXTBOOK FOR ENGINEERS, CHEMISTS AND BIOLOGISTS. Katoh S. y Yoshida F. Editorial Wiley-VCH (2009).
- BIOCHEMICAL ENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY. Najafpour, G.D. Editorial Elsevier (2007).
- FENÓMENOS DE TRANSPORTE: UN ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LOS FUNDAMENTOS DEL TRANSPORTE DE



MATERIA, ENERGÍA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO. Bird, R.B.; Stewart, W.E. y Lightfoot, E.N. Editorial Reverté (2001).

- INGENIERÍA DE BIOPROCESOS. Díaz, M. Editorial Paraninfo (2012).
- INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (Vol. I). CONCEPTOS BÁSICOS. Aguado, J. (Editor), Editorial Síntesis (1999).
- INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (Vol. II). OPERACIONES DE PROCESADO DE ALIMENTOS. Rodríguez, F. (Editor). Editorial Síntesis (2002).
- INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (Vol. III). OPERACIONES DE PROCESADO DE ALIMENTOS. Rodríguez, F. (Editor). Editorial Síntesis (2002).
- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS (2ª edición). Singh, R.P y Heldman, D.R. Editorial Acribia (2009).
- OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA (Séptima Edición). McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P. Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana (2007).
- OPERACIONES UNITARIAS EN LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS. Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas, G.V. Editorial Mundi-Prensa (2005).
- PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE LOS BIOPROCESOS. Doran, P.M. Editorial Acribia (1998).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL PROCESSING AND DESIGN. Mcketta J.J. (ed). M. Dekker inc. 61 tomos. Ordenados alfabéticamente. Diferentes años.
- ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY. Wiley Online Library Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry - Wiley Online Library. (2014). Retrieved June 18, 2014, from <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/14356007>
- MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO (Séptima edición, Cuarta edición en español). Perry, R.H.; Green, D.W. y Maloney J. O. Editorial McGraw-Hill. (2001).

ENLACES RECOMENDADOS

<https://biotecnologiaibtunam.wordpress.com/>
<http://www.febiotecdivulga.es/>
<http://www.cnb.csic.es/index.php/es/>
<http://www.sebiot.org/>
<http://www.asebio.com/es/index.cfm>
<http://www.efb-central.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

La práctica docente seguirá una metodología mixta, que combinará teoría y práctica, para lograr un aprendizaje basado en la adquisición de competencias y que sea cooperativo y colaborativo. Las actividades formativas comprenderán:

- Clases de teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el/la profesor/a explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia
- Clases de problemas: Sesiones en las que el/la profesora resolverá ejercicios y problemas prácticos que permitirá la aplicación de los contenidos teóricos analizados en cada tema y en las que los alumnos deberán también participar en la resolución de los problemas propuestos por el/la profesor/a.
- Seminarios: Sesiones destinadas a la realización de diferentes actividades específicas que refuercen y complementen los conceptos de las clases teóricas y de problemas.
- Tutorías: los alumnos disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear cualquier cuestión al profesor/a, tanto de forma individual como en grupos de 3 o 4 alumnos.



- Trabajo en grupo: los alumnos deberán realizar un trabajo en grupo de 3 o 4 personas, sobre un tema propuesto por el/la profesora y deberán exponer los aspectos más destacados al resto de los compañeros.

La asistencia y participación activa a las clases teóricas y prácticas es de crucial importancia para la adquisición de los conocimientos y competencias de esta asignatura por lo que se recomienda un seguimiento activo de dichas clases.

- La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y en los seminarios por el/la profesor/a se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.
- La asistencia a las clases prácticas no será obligatoria (excepto para las prácticas de laboratorio que si lo será) pero es altamente recomendable. En cualquier caso, la asistencia y participación activa en clase se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.

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

Evaluación ordinaria

- Un 60% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de un examen final, que constará de una parte teórica y una parte práctica. En este examen se establecerá una nota mínima de 3,5 puntos para poder hacer media con el resto de actividades.
- Un 40% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
 - Asistencia a clase y realización de actividades individuales (5%).
 - Realización y presentación de un trabajo en grupo sobre un tema propuesto por el profesor (10 %)
 - Realización de casos prácticos sobre los temas propuestos por el/la profesor/a y resolución de problemas propuestos en los seminarios (15%).
 - Asistencia y entrega del cuaderno práctico correspondiente (10%).

Convocatoria extraordinaria

Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación. Constará de dos pruebas, una teórica (30% de la nota) y otra práctica (70% de la nota) en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura.

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"

La evaluación única final se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. Esta evaluación final constará de dos pruebas, una teórica (30% de la nota) y otra práctica (70% de la nota) en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. La parte práctica constará de dos pruebas, una escrita y otra oral.

INFORMACIÓN ADICIONAL

