

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Industrial	Operaciones Básicas Industriales	3º	6º	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: Parte I "Temas 1, 2" Pedro J. García-Moreno: Parte II "Temas 3-7 y Prácticas de laboratorio" 			Dr. G. Blázquez: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 3. 958 24 3311. gblazque@ugr.es		
			Dr. P. J. García-Moreno: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 8. pjgarcia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			Dr. G. Blázquez: Lunes de 9 a 12 y Miércoles 16 a 19 Dr. Pedro J. García-Moreno: http://sl.ugr.es/pjgarcia		
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 industrial.					

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/>!)

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. Evaporación y Secado.

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 tanques con y sin aeración.
- Diseñar sistemas de transmisión de calor, pasterización, esterilización y congelación.
- Diseñar procesos de estabilización de productos por evaporación y secado.

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. EVAPORACIÓN Y SECADO

Descripción de equipos. Balances de materia y energía en evaporadores simple efecto. Balances de materia y energía en secaderos por convección. Curvas de velocidad de secado: Equilibrio. Cinética y dimensionado de equipos. Alteraciones de materiales durante el secado. Etapas de la liofilización e influencia de las variables del proceso. Diferencias entre los distintos procesos de secado.

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 carcasas y tubos. Determinación del coeficiente global de transmisión de calor. Influencia del modo de operación.

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/>
<http://www.rpaulsingh.com/learning.html>

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 sí 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 continua

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 casos prácticos sobre los temas propuestos por el/la profesor/a y resolución de problemas propuestos en los seminarios (20%).
- Realización y presentación de un trabajo en grupo sobre un tema propuesto por el profesor (10 %)
- Asistencia y entrega del cuaderno de prácticas de laboratorio correspondiente (10%).

Convocatoria extraordinaria de Julio

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"

Para aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR. 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.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Dr. G. Blázquez: Lunes de 9 a 12 y Miércoles 16 a 19

Google Meet, PRADO, Email



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

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales de los conceptos teóricos si el aforo del aula lo permite. En caso contrario, clases no presenciales síncronas con Google meet de los conceptos teóricos 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 resolución de casos prácticos de circulación de fluidos, agitación, cambiadores de calor, evaporación y secado.
- Presentación y feedback de trabajos de forma presencial, si el aforo del aula lo permite. Si no se realizará a través de Google meet.
- Realización presencial de prácticas de laboratorio guardando la distancia de seguridad y cuando este no sea posible mediante el uso de mascarilla y pantalla protectora que el alumno/a deberá adquirir por cuenta propia.
- PRADO: entrega de tareas y feedback del profesor.

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

Convocatoria Ordinaria

- **20% sobre calificación final**
Realización de casos prácticos sobre los temas de la asignatura
Metodología: a través de Prado
- **10% sobre calificación final**
Presentación y feedback sobre trabajos en equipo de aplicaciones de los temas de la asignatura
Metodología: presencial y a través de Prado
- **10% sobre calificación final**
Realización de prácticas de laboratorio y entrega de cuaderno de prácticas
Metodología: presencial y a través de Prado
- **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 3,5 puntos para poder hacer media con el resto de actividades
Metodología: presencial

Convocatoria Extraordinaria

- **100% sobre calificación final**
Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. 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.
Metodología: presencial

Evaluación Única Final

- **100% sobre calificación final**
Para aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR. 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.
Metodología: presencial

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Dr. G. Blázquez: Lunes de 9 a 12 y Miércoles 16 a 19

Dr. Pedro J. García-Moreno:

<http://sl.ugr.es/pjgarcia>

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.
- Presentación y feedback de trabajos a través de Google meet.
- Realización de prácticas de laboratorio de forma virtual a través de vídeos y sesiones síncronas en 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

- **20% sobre calificación final**
Realización de casos prácticos sobre los temas de la asignatura
Metodología: a través de Prado
- **10% sobre calificación final**
Presentación y feedback sobre trabajos en equipo de aplicaciones de los temas de la asignatura
Metodología: a través de Prado y Google meet
- **10% sobre calificación final**
Realización de prácticas de laboratorio y entrega de cuaderno de prácticas
Metodología: a través de Prado y 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 3,5 puntos para poder hacer media con el resto de actividades
- Metodología: acceso y entrega del examen a través de Prado y sesión síncrona con Google meet

Convocatoria Extraordinaria



- **100% sobre calificación final**

Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. 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.

- Metodología: acceso y entrega del examen a través de Prado y sesión síncrona con Google meet

Evaluación Única Final

- **100% sobre calificación final**

Para aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR. 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.

Metodología: acceso y entrega del examen a través de Prado y sesión síncrona con Google meet

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

