

### GRADO EN QUÍMICA

#### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	INGENIERÍA QUÍMICA	SUBJECT	CHEMICAL ENGINEERING
CÓDIGO	757509207		
MÓDULO	FUNDAMENTAL	MATERIA	INGENIERÍA QUÍMICA
CURSO	2º	CUATRIMESTRE	2º
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES	ÁREA DE CONOCIMIENTO	INGENIERÍA QUÍMICA
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

#### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	9	6	0	0	3	0

#### DATOS DEL PROFESORADO

##### COORDINADOR

NOMBRE	JOSÉ ARIZA CARMONA		
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	QUÍMICA FÍSICA		
UBICACIÓN	FACULTAD CIENCIAS EXPERIMENTALES. MÓDULO 6		
CORREO ELECTRÓNICO	jariza@uhu.es	TELÉFONO	959219986
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

##### DESCRIPCIÓN GENERAL

Única asignatura del Plan de Estudios relacionada con la aplicación de la Química en la Industria de Procesos. Se compone de un primer bloque centrado, fundamentalmente, en la resolución de BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA en los Procesos Químico-Industriales, y un segundo bloque en el que se presentan las OPERACIONES UNITARIAS de la Ingeniería Química, así como una Introducción a la INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

##### ABSTRACT

This is the only course in the BSc Degree in Chemistry which deals with the application of Chemistry to the Process Industry. It is composed of a first block focussed, mainly, on the resolution of MASS AND ENERGY BALANCES applied to Industrial Chemistry Processes, and a second block which presents selected UNIT OPERATIONS in Chemical Engineering, as well as an Introduction to CHEMICAL REACTION ENGINEERING.

##### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Entender y aplicar los fundamentos en que se basan las Operaciones Unitarias de la Ingeniería Química
- Aplicar Balances de Materia y Energía en procesos químico-industriales.
- Conocer las bases del diseño de reactores químicos.
- Aplicar el método científico en la experimentación de operaciones unitarias

##### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Información básica sobre las necesidades cognitivas para la aplicación de la Química en Procesos Industriales.

##### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Ninguna.

#### COMPETENCIAS

##### COMPETENCIAS BÁSICAS

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,



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



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.

B1 - Capacidad de análisis y síntesis.

B6 - Resolución de problemas.

B9 - Razonamiento crítico.

B11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.

## COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

C17 - Conocer las operaciones unitarias de Ingeniería Química.

C19 - Capacidad para organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos. Asimismo, para diseñar la metodología de trabajo a utilizar.

Q1 - Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química.

Q2 - Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

P5 - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

## TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

### TEORÍA

#### **BLOQUE 1: BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES.**

**TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES. BALANCES DE MATERIA ESTACIONARIOS SIN REACCIÓN QUÍMICA.**

- 1.1. Generalidades relativas a los Procesos Industriales
- 1.2. Descripción funcional de las Operaciones de Separación y Equipos específicos.
- 1.3. Conservación de la Materia en los Procesos Industriales. Ecuación de Conservación de la Materia en Operaciones Sin Reacción Química y en régimen Estacionario.
- 1.4. Problemas de Balances de Materia Estacionarios en las Operaciones de Separación.

**TEMA 2.1. BALANCES DE MATERIA ESTACIONARIOS CON REACCIÓN QUÍMICA EN LOS PROCESOS QUÍMICO-INDUSTRIALES**

- 2.1.1. Ecuación de Conservación de la Materia en Procesos con Reacción Química y en régimen Estacionario.
- 2.1.2. Conceptos inherentes a las Reacciones Químicas, utilizados en los Balances de Materia.
- 2.1.3. Problemas de Balances de Materia Estacionarios en Procesos de Combustión
- 2.1.4. Problemas de Balances de Materia Estacionarios en Procesos de Síntesis Industrial

**TEMA 2.2. BALANCES DE MATERIA ESTACIONARIOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES CON INTERVENCIÓN DE CORRIENTES DE DERIVACIÓN, RECIRCULACIÓN Y PURGA.**

- 2.2.1. Función de las corrientes de Derivación, de Recirculación y de Purga en los Procesos Industriales.
- 2.2.2. Problemas de Balances de Materia Estacionarios en Procesos Industriales con corrientes de Derivación, de Recirculación, y de Recirculación + Purga.



# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



## **TEMA 3.1. BALANCES DE ENERGÍA MECÁNICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES: APLICACIÓN A LA CIRCULACIÓN DE LÍQUIDOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO E ISOTÉRMICO**

- 3.1.1. Balance Estacionario de Energía en Sistemas Abiertos.
- 3.1.2. Flujo Estacionario e Isotérmico de Líquidos newtonianos por Conducciones: Ecuación de Bernouilli.
- 3.1.3. Bombas Centrífugas: Rendimiento, Altura Manométrica, Tipos de bombas.
- 3.1.4. Problemas de Flujo Estacionario e isotérmico de Líquidos por Conducciones.

## **TEMA 3.2. BALANCES ENTÁLPICOS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES: APLICACIÓN A REACTORES QUÍMICOS Y CALDERAS DE VAPOR, EN RÉGIMEN ESTACIONARIO**

- 3.2.1 Expresión del Balance Entálpico o de Energía Calorífica en procesos estacionarios
- 3.2.2. Tipos de Entalpías y cuantificación.
- 3.2.3. Balance de Entalpía en sistemas reactivos mediante la ley de Kirchoff.
- 3.2.4. Combustibles empleados en la Industria para la generación de calor.
- 3.2.5. Producción de Vapor de agua para uso industrial. Tipos y Características de las Calderas de Vapor
- 3.2.6. Problemas de Balances Entálpicos aplicados a Reactores Químicos y Calderas de Vapor

## **BLOQUE 2: OPERACIONES BÁSICAS E INGENIERÍA DE REACTORES EN LOS PROCESOS QUÍMICO-INDUSTRIALES.**

### **TEMA 4. OPERACIONES BÁSICAS BASADAS EN LA TRANSMISIÓN DE CALOR**

- 4.1. Introducción
- 4.2. Transmisión de calor por conducción
- 4.3. Transmisión de calor por convección
- 4.4. Caso de estudio: intercambiador de calor de tubos concéntricos

### **TEMA 5. OPERACIONES BÁSICAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE MATERIA**

- 5.1. Introducción
- 5.2. Mecanismos de transferencia de materia: difusión molecular y convección
- 5.3. Caso de estudio: rectificación continua de mezclas binarias por etapas de equilibrio

### **TEMA 6. INGENIERÍA DE REACTORES QUÍMICOS IDEALES**

- 6.1. Introducción
- 6.2. Diseño de reactores químicos homogéneos para reacciones en condiciones isotérmicas
- 6.3. Comparación de tamaños entre mezcla completa y flujo pistón

## **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Las 4 prácticas a realizar por cada grupo de alumnos será:

1. **Flujo de líquidos: Pérdida de Carga en conducciones**
2. **Flujo de líquidos: Caída de Presión en lechos porosos**
3. **Separación sólido-líquido por filtración a presión constante**
4. **Pérdida de calor en tuberías**

La planificación temporal de las prácticas de laboratorio (grupos, fecha y horario) es la fijada en el calendario oficial de la titulación de Grado en Química.

Las prácticas se realizarán en el laboratorio de Ingeniería Química I situado en la planta baja del módulo 6 de la Facultad de Ciencias Experimentales, y toda la información necesaria para su realización será proporcionada por los profesores a través de la plataforma MOODLE.



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



## METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.</li> <li>Seminarios tutorizados de resolución de problemas y de supuestos prácticos.</li> <li>Resolución de dudas.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.</li> <li>Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li> <li>Resolución de dudas.</li> </ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE
GRUPO REDUCIDO	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
PRÁCTICAS DE LABORATORIO															
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

Examen escrito de teoría y problemas de cada uno de los 2 Bloques Temáticos, ponderados al 50%. Representa el 70% de la calificación final de la asignatura.

Prácticas de Laboratorio (22,5% de la calificación final de la asignatura), evaluada a través de un informe y examen de prácticas. La calificación de laboratorio es la obtenida en el examen sobreponderada de 0 a 1,5 puntos en función de la calidad del informe. Para alumnos que opten por evaluación continua, es obligatorio asistir a todas las prácticas.

Realización de Actividades Académicas Dirigidas (7,5% de la calificación final de la asignatura)

#### EVALUACIÓN FINAL

Examen escrito de teoría y problemas (75% de la calificación final de la asignatura) y examen de laboratorio (25% de la calificación final).

El alumno indicará al profesor dentro del periodo habilitado en la normativa, la intención de optar por evaluación única. La comunicación deberá realizarse vía e-mail al coordinador de la asignatura.

¿Contempla una evaluación parcial?

Sí

Examen parcial del Bloque I (temas 1, 2 y 3) de carácter eliminatorio si la nota es igual o superior a 5.

### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



Si el alumno quiere, se trasladan las notas de las AAD y de las practicas de laboratorio, manteniendo el mismo porcentaje que en la evaluación continua, el resto hasta el 100 %, será la calificación obtenida en el examen de cuestiones teorico prácticas.

El alumno que haya optado por evaluación continua, se evaluara de acuerdo con lo establecido en la evaluación ordinaria I, para este supuesto.

El alumno que habiendo elegido en la evaluación ordinaria I la evaluación continua, y no quiera que se le trasladen las notas de las AAD y las prácticas de laboratorio, a esta evaluación se examinará de la misma forma que el alumno que haya elegido evaluación única.

## TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

Si el alumno quiere, se trasladan las notas de las AAD y de las practicas de laboratorio, manteniendo el mismo porcentaje que en la evaluación continua, el resto hasta el 100 %, será la calificación obtenida en el examen de cuestiones teorico prácticas.

El alumno que haya optado por evaluación continua, se evaluara de acuerdo con lo establecido en la evaluación ordinaria I, para este supuesto.

El alumno que habiendo elegido en la evaluación ordinaria I la evaluación continua, y no quiera que se le trasladen las notas de las AAD y las prácticas de laboratorio, a esta evaluación se examinará de la misma forma que el alumno que haya elegido evaluación única.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

## REFERENCIAS

### BÁSICAS

- Calleja G., García F., de Lucas A., Prats D., Rodríguez J.M. "Introducción a la Ingeniería Química". Editorial Síntesis. Madrid (1999).
- Himmelblau D. "Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química". Editorial CECSA. México (1995).

### ESPECÍFICAS

- Costa E., Sotelo J.L., Calleja G., Ovejero G., de Lucas A., Aguado J. y Uguina M.A. "Ingeniería Química 1. Conceptos Generales". Editorial Alhambra. Madrid (1983).
- Coulson J.M., Richardson J.F. "Ingeniería Química. Vol. II. Operaciones Básicas". Editorial Reverté. Barcelona (1988).
- Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas". 3ª Edición. Editorial Reverté. Barcelona (2004).