

## ASIGNATURA DISEÑO DE REACTORES

Código	40210025
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Módulo	MÓDULO III - TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMIC ...
Materia	MATERIA III.3 INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA
Curso	3
Duración	SEGUNDO SEMESTRE
Tipo	OBLIGATORIA
Idioma	CASTELLANO
ECTS	6,00
Teoría	3,75
Práctica	3,75
Departamento	C151 - INGENIERIA QUIMICA Y TECN. DE ALIMENTOS

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

### Recomendaciones

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Principios de la Ingeniería Química, Balances de Materia y Energía e Ingeniería de la Reacción Química.

## RESULTADO DEL APRENDIZAJE

Id.	Resultados
-----	------------

<b>Id.</b>	<b>Resultados</b>
1	R117 - Analizar el efecto de las etapas de transferencia de materia sobre la velocidad global del proceso en sistemas heterogéneos
2	R118 - Deducir y aplicar las ecuaciones básicas de diseño de reactores para sistemas de reacción heterogéneos sólido-fluido y fluido-fluido no catalíticos.
3	R119 - Determinar las etapas limitantes de velocidad y los procesos de transporte en sistemas catalíticos heterogéneos.
4	R120 - Deducir y aplicar las ecuaciones básicas de diseño de reactores para sistemas químicos heterogéneos catalíticos.
5	R121 - Calcular los parámetros cinéticos de una ecuación de velocidad, correspondiente a reacciones enzimáticas y microbiológicas, mediante métodos de ajuste de datos experimentales.
6	R122 - Deducir y aplicar las ecuaciones básicas de diseño de biorreactores.

## **COMPETENCIAS**

<b>Id.</b>	<b>Competencia</b>	<b>Tipo</b>
CE21	Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía	ESPECÍFICA
CE22	Expresar los fundamentos de los procesos biotecnológicos	ESPECÍFICA
CE25	Analizar, calcular y diseñar sistemas con reacción química	ESPECÍFICA
CE36	Comparar y seleccionar alternativas técnicas.	ESPECÍFICA
CG1	Capacidad de análisis y síntesis.	GENERAL
CG2	Capacidad para comunicarse con fluidez de manera oral y escrita en la lengua oficial del título.	GENERAL

<b>Id.</b>	<b>Competencia</b>	<b>Tipo</b>
CG4	Capacidad para la gestión de datos y la generación de información /conocimiento.	GENERAL
CG5	Capacidad para la resolución de problemas	GENERAL
CG7	Capacidad para trabajar en equipo.	GENERAL
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación 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	BÁSICA
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	BÁSICA
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	BÁSICA

## **Q CONTENIDOS**

### **BLOQUE A. SISTEMAS NO HOMOGÉNEOS O NO ISOTERMOS**

Tema 1. Diseño de reactores sólido-fluido no catalíticos

Cinética de las reacciones sólido-fluido no catalíticas.

Reactores con flujo pistón de sólidos y gas de composición uniforme.

Reactores de mezcla completa de sólidos y gas de composición uniforme.

Tema 2. Diseño de reactores fluido-fluido no catalíticos

Cinética de las reacciones fluido-fluido no catalíticas.

Características de los reactores fluido-fluido no catalíticos.

Diseño de reactores tipo torre de relleno.

Diseño de reactores tipo tanque agitado aireado.

Diseño de reactores tipo torre de burbujeo.

Tema 3. Diseño de reactores homogéneos no isotermos  
Efectos de la temperatura y presión sobre el diseño de reactores.  
Progresión de temperatura óptima.  
Diseño de reactores ideales en condiciones no isotérmicas.  
Estabilidad térmica de reactores.  
Operación autotérmica.

#### BLOQUE B. SISTEMAS CATALIZADOS

Tema 4. Introducción a los sistemas catalíticos  
Naturaleza de las reacciones catalíticas heterogéneas.  
Etapas en el mecanismo de las reacciones catalíticas heterogéneas.  
Reacción y difusión en el interior de catalizadores porosos.  
Transmisión de calor intragranular.

Tema 5. Diseño de reactores catalíticos

a) Reactores de lecho fijo

Características de los reactores de lecho fijo

Caída de presión en reactores de lecho fijo.

Dispersión de materia y transmisión de calor en reactores de lecho fijo.

b) Reactores de lecho fluidizado

Características generales de los reactores de lecho fluidizado.

Fluidización. Velocidad mínima de fluidización

Modelos de dos fases: Modelo de Davidson y Harrison y Modelo de Kunii y Levenspiel

Tema 6. Cinética de las reacciones biológicas

Ecuaciones de velocidad de las reacciones enzimáticas.

Ecuaciones de velocidad de los procesos microbiológicos.

Modelos cinéticos.

Diseño de biorreactores.

Bloque C. Prácticas Informática.

Simulación de reactores y de combinaciones de reactores con un programa de simulación de procesos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

---

### **Criterios generales de evaluación**

---

La evaluación considerará tanto las actividades de formación continuada o Actividades Académicas Dirigidas (AAD) como los ejercicios de examen y las prácticas de informática.

Para los alumnos que cumplan los requisitos de la evaluación continua, las AAD supondrán un peso en la calificación final del 30%. Para los restantes alumnos la calificación final corresponderá exclusivamente a la nota obtenida en los ejercicios de examen.

Dados los contenidos teóricos de la asignatura, que están divididos en 2 bloques temáticos, se ha previsto la realización de 2 ejercicios parciales previos a la realización del examen final.

Las prácticas de informática deben realizarse obligatoriamente por todos los alumnos o bien ser convalidadas, en caso de alumnos repetidores o Erasmus (previa petición por parte del alumno interesado). Sólo se podrán convalidar las prácticas realizadas hasta dos cursos académicos posteriores a aquél en el que se superaron.

Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global, en las dos convocatorias extraordinarias posteriores a la convocatoria ordinaria (la del cuatrimestre en el que se imparte).

Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine.

Los criterios de evaluación y tipo de pruebas a realizar serán determinados por el equipo docente de la asignatura e informados con suficiente antelación a aquellos alumnos que la soliciten.

## Procedimiento de calificación

---

- Las actividades de evaluación continua serán evaluadas en cada parcial o bloque temático y pueden contribuir a mejorar la calificación de los alumnos en el parcial con un peso del 30% en la calificación. Para ello la calificación requerida en el examen del bloque temático correspondiente debe ser superior a 4,0 puntos.
- La superación de la asignatura requerirá que se obtenga como mínimo una puntuación media de 5 puntos y, al menos, 4 puntos sobre diez en cada uno de los bloques temáticos que forman la asignatura.
- La realización de todas las actividades contempladas como prácticas de informática es obligatoria para ser evaluado en la asignatura. Su calificación se contemplará como un bloque temático adicional, siendo necesaria la obtención de una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 para poder hacer media con los restantes bloques. La calificación correspondiente a estas actividades se considerará con un 10% de la calificación final de la asignatura. Los alumnos repetidores que hayan superado este bloque práctico podrán solicitar su convalidación a los profesores de la asignatura. En el caso de convalidación de las prácticas, este bloque no se considerará en el cálculo de la calificación final de la asignatura.
- Cuando la nota alcanzada en uno de los bloques temáticos o en el bloque de prácticas sea igual o superior a 5 puntos sobre 10 se considerará que el alumno ha superado dicha materia, pero solamente para las convocatorias oficiales del curso académico correspondiente.
- Cuando no se supere alguno de los bloques de la asignatura la calificación máxima que se incluirá en el acta será de 4,0.

## Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
Exámenes parciales	Se realizarán pruebas parciales, correspondientes a los bloques temáticos que conforman el temario de la asignatura.
Exámenes tipo test	Como actividades de formación continuada, se realizarán pruebas tipo test en aquellos temas del programa de la asignatura que sean especialmente apropiados.
Examen final	Examen final que recogerá aspectos correspondientes a los diferentes bloques temáticos que conforman el programa de la asignatura.
Actividades Académicas Dirigidas	Como actividades de formación continuada se consideran la entrega de problemas resueltos y actividades relacionadas con aspectos concretos de la asignatura por los alumnos. Ejercicios de aplicación del software de simulación utilizado.
Memoria de Prácticas de Informática	Los alumnos presentarán una memoria que incluirá la descripción de las tareas informáticas desarrolladas y el análisis de los resultados obtenidos.

## PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
ROMERO GARCIA, LUIS ISIDORO	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Sí
PORTELA MIGUELEZ, JUAN RAMON	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	No
ORY ARRIAGA, IGNACIO DE	PROFESOR TITULAR UNIVERSIDAD	No
BLANDINO GARRIDO, ANA MARIA	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	No

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Horas	Detalle
01 Teoría	30	Las clases consideradas teóricas incluirán la exposición de conceptos fundamentales para el diseño de reactores y su aplicación a la resolución de casos prácticos por parte del profesor. Se fomentará la participación de los alumnos encomendándoles la resolución de aspectos muy concretos del tema considerado y preguntándoles frecuentemente sobre la materia objeto de estudio.
02 Prácticas, seminarios y problemas	24	Las clases prácticas se pretende que se destinen, fundamentalmente, a la resolución de problemas por parte de los alumnos. Para fomentar el trabajo en grupo y aprovechar los beneficios de la interacción entre iguales, en su proceso de aprendizaje, se podrán establecer grupos de trabajo de 2 o 3 alumnos. A lo largo del curso se realizarán actividades (resolución de problemas, exposición en grupos de aspectos concretos de determinados temas, etc.) orientadas a la consecución tanto de los objetivos como de las competencias propuestas en la asignatura.
03 Prácticas de informática	6	Estudio de casos prácticos mediante el uso de software específico de Ingeniería Química que permita el diseño de reactores
10 Actividades formativas no presenciales	18,00	A lo largo del curso se realizarán una serie de actividades académicas dirigidas (AAD) de tipo no presencial. Estas actividades consistirán en la resolución de ejercicios prácticos que serán recogidos selectivamente y evaluados.
11 Actividades formativas de tutorías	8,00	Tutorías presenciales y tutorías virtuales mediante el correo electrónico del profesorado.
12 Actividades de evaluación	13,00	Realización de examen final de la asignatura y controles intermedios.



Actividad	Horas	Detalle
13 Otras actividades	51,00	Estudio autónomo

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Levenspiel, O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas". Ed. Limusa (2004).

Santamaría, J.; Herguido, J.; Menéndez, M.A. & Monzón, A. "Ingeniería de Reactores". Ed. Síntesis (1999).

### Bibliografía específica

Gòdia", F; López, J. "Ingeniería Bioquímica". Ed. Síntesis. Madrid(1998).

Smith, J.M. "Ingeniería de la Cinética Química". Ed. C.E.C.S.A. (1979)

### Bibliografía ampliación

Bailey, J.E.; Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals", 2ªed. Ed. McGraw-Hill. Nueva York (1986).

Hill, C.G. "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design". Ed. John Wiley & Sons (1979).

Schefflan, R. "Teach yourself the basics of Aspen Plus". Ed. John Wiley & Sons (2011).

## COMENTARIOS

El grado en Ingeniería química participa desde el curso 2011/2012 en planes de actuaciones aprobados por la UCA para la incorporación de actividades en lengua inglesa, por lo que parte del material docente teórico y práctico se suministrará en inglés.

## MECANISMOS DE CONTROL

---

Reuniones de coordinación del Grado.

Seguimiento por el programa de Acción tutorial del centro.

Sesiones periódicas de evaluación sobre la marcha de la asignatura con los alumnos.

---

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

---