

## ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

### CARACTERÍSTICAS GENERALES\*

**Tipo:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa

Trabajo de fin de grado,  Prácticas externas

**Duración:** Semestral

**Semestre/s:** 7

**Número de créditos ECTS:** 4

**Idioma/s:** Inglés

### DESCRIPCIÓN

**BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN** (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Clasificación y presentación de los tipos de reactores más usuales. Criterios de selección. Diseño de reactores ideales, Batch, PFR y CSTR. Reactores en serie. Consideración de la no idealidad en el flujo en reactores. Diseño de reactores para reacciones heterogéneas. Diseño de reactores para reacciones biológicas/bioquímicas: por lotes, en continuo y series de *chemostats*.

**COMPETENCIAS** (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Comprender y aplicar los conocimientos fundamentales y herramientas que le permitan conocer qué tipo de reactor es el más apropiado para efectuar una reacción química en una planta de proceso. (→E2.c).
- Comprender el diseño del reactor químico y del biorreactor ideal después de haber escogido la configuración más adecuada, así como posibles desviaciones de la idealidad. (→E2.c).
- Identificar, formular y resolver problemas sobre el diseño del reactor a medida para procesos con particularidades (reacción con catalizador en fase heterogénea, reacciones multifásicas, etc.) (→E7.d).
- Analizar e interpretar situaciones típicas de la realidad mediante la discusión de ejemplos con datos de procesos industriales. (→E8.c).
- Capacidad de valorar el impacto de las operaciones básicas o unitarias de la Ingeniería Química y de los bioprocesos en el desarrollo sostenible de la sociedad (→T5).

**REQUISITOS PREVIOS\*** (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Haber superado el Módulo de Formación Básica.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## **ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES**

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

**CONTENIDOS** (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

1. Consideraciones Preliminares para el Diseño de Reactores Químicos
2. Conceptos Fundamentales para el Diseño de Reactores Químicos y Biológicos
3. Reactor discontinuo o por lotes (BR).
4. Reactores continuos perfectamente agitados (CSTR).
5. Reactores tubulares (PFR y PBR)
6. Biorreactores por lotes y continuos
7. Distribución de tiempos de residencia y mezcla en reactores continuos

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

### METODOLOGÍA

**ACTIVIDADES FORMATIVAS\*** (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,2	E2.c, E8.c, T5
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,4	E2.c, E7.d, E8.c
Seminarios		
Actividades obligatorias despacho profesor		
Trabajo práctico / laboratorio		
Presentaciones		
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	2,2	E2.c, E7.d, E8.c, T5
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,2	E2.c, E7.d, E8.c, T5
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	

**EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA** (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La metodología didáctica de la asignatura se fundamenta en combinar una dinámica expositiva (presentación de contenido) con una dinámica demostrativa (el profesor muestra cómo resolver problemas), seguidas de una dinámica activa (el alumno resuelve problemas que el profesor corrige a posteriori). Así se fomenta la participación activa del alumno y se facilita la adquisición de conocimientos y la práctica en la resolución de problemas.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

### EVALUACIÓN

**MÉTODOS DE EVALUACIÓN\*** (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	40%	E2.c, E7.d, E8.c
Examen/es parcial/es	--	--
Actividades de seguimiento	35%	E2.c, E8.c
Trabajos y presentaciones	20%	E2.c, E7.d, E8.c, T5
Trabajo experimental o de campo	--	--
Proyectos	--	--
Valoración de la empresa o institución	--	--
Participación	5%	T5

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE** (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El alumno debe demostrar conocimientos básicos para selección del reactor más adecuado para un problema de producción en concreto (→E2.c) [Examen final].
- El alumno debe demostrar conocimientos básicos para seleccionar, calcular y diseñar el reactor químico adecuado (→E2.c, E7.d, E8.c) [Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos].
- El alumno debe demostrar conocimientos básicos para seleccionar, calcular y diseñar el reactor biológico adecuado (→E2.c, E7.d, E8.c) [Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos].
- El alumno debe demostrar conocimientos avanzados para escoger los métodos de cálculo adecuados para la resolución de los problemas según su complejidad (→E2.c, E7.d, E8.c) [Examen final, Trabajos].
- El alumno debe demostrar suficiente sentido ingenieril para analizar si los resultados obtenidos son correctos (→E8.c) [Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos].
- El alumno debe demostrar capacidad de valorar el impacto de las selecciones y diseños de reactores en la Ingeniería Química y de los bioprocesos en el desarrollo sostenible de la sociedad (→T5) [Trabajos y presentaciones, Participación].

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## **ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES**

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

**CALIFICACIÓN** (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La calificación final de la asignatura considerará las calificaciones obtenidas por el alumno en el examen final (EF), Actividades de seguimiento (AS), Trabajos y presentaciones (TP) y participación (P).

El examen final EF consistirá en dos partes: 30% de evaluación de conocimientos y 70% de resolución de problemas.

Las actividades de seguimiento AS consistirán en controles parciales de respuesta rápida, dónde se evaluará conocimientos teóricos y análisis/resolución de pequeños cálculos, tendrán lugar en el horario y aula programados para la docencia de la asignatura. La calificación AS será la media aritmética de todas las realizadas.

Trabajos y Presentaciones TP se evaluará mediante la calificación de ejercicios y problemas por escrito realizado por el alumno de forma individual.

Participación P será evaluada mediante el control de asistencia del alumno a las horas programadas de la asignatura y la participación en clase.

La calificación final de la asignatura en todas las convocatorias oficiales de la asignatura se calculará:  $0,40 \text{ EF} + 0,35 \text{ AS} + 0,2 \text{ TP} + 0,05 \text{ P}$ .

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS** (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

La evaluación de las competencias se obtiene:

E2.c: corresponde a la calificación del apartado de conocimientos obtenido en el examen final y actividades de seguimiento.

E7.d: corresponde a la calificación media ponderada del apartado de resolución de problemas del examen final y trabajos.

E8.c: corresponde a la calificación media ponderada del apartado de resolución de problemas del examen final

T5: corresponde a la calificación de la actividad de Trabajos y Participación.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: DISEÑO DE REACTORES

**MATERIA:** Ingeniería de las transformaciones químicas y biológicas

**MÓDULO:** Ingeniería de procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

### BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

- Fogler, H.S., "Elements of Chemical Reaction Engineering", 4rd Ed., Prentice-Hall, NT, 2006.
- Missen R.W., Mins C.A. and Saville B.A., "Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics", Willey, 1999
- Westerterp K.R., "Chemical reactor design and operations"; Wiley, 1984
- Levenspiel O., "Chemical reactor engineering"; 3ed ed., Wiley, 1999
- Froment G.F. and Bischoff K.B., "Chemical Reactor Analysis and Design", 2nd ed., Wiley 1990
- Levenspiel O., "Ingeniería de las reacciones químicas"; 3ª ed., Limusa Wiley, 2004.
- M.L. Shuler and F. Kargi, "Bioprocess Engineering: Basic Concepts", 2nd ed., Prentice-Hall (2002).

### HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

**MODIFICACIONES ANTERIORES** (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

Febrero de 2013. Xavier Turon Casalprim

**ÚLTIMA REVISIÓN** (Indicar fecha y autor/es.)

Febrero de 2015. Xavier Turon Casalprim