



Ingeniería Química  
Grado en Ingeniería  
en Tecnologías  
Industriales



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Ingeniería Química

**Titulación:** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 2º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo Docente:** Dra. D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> del Rosario Elvira Lavilla

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

Las clases de teoría y la realización de casos prácticos serán la base sobre las que el alumno adquirirá los conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

Asimismo, estas acciones formativas le facilitarán otras competencias como la capacidad de comunicarse utilizando correctamente el lenguaje propio de la Ingeniería Química y le faculte finalmente para aprender por sí mismo otros conceptos y aplicaciones (autoaprendizaje).

También el estudio individual junto con la necesidad de buscar información complementaria, la enseñaran a aprender por sí mismo, (capacidad de autoaprendizaje) lo que podrá utilizar para profundizar en esta materia y también le puede ayudar en el desarrollo de su Trabajo Fin de Grado.

Esta materia ayudará al alumno, desde un punto de vista instrumental, al desarrollo de siguientes competencias de la Orden CIN/351/2009:

“Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos...”

Descripción de competencias:

- CGT1 Análisis y síntesis
- CGT2 Resolución de problemas
- CGT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia
- CGS2 Aprendizaje y trabajo autónomos
- CGS4 Habilidades de investigación
- CGP1 Objetivación, identificación y de organización
- CGP2 Razonamiento crítico
- CE26 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

## 1.2. Resultados de aprendizaje

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas anteriormente indicadas, son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, redactar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso.
- En sus intervenciones orales en clase.
- En el trabajo de asignatura que el alumno debe entregar obligatoriamente.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Haber cursado la asignatura de Química.

### 2.2. Descripción de los contenidos

- Bases de los cálculos en ingeniería química.
- Diagramas de proceso.
- Balances de materia: régimen estacionario y no estacionario.
- Procesos de transporte en operaciones industriales: materia, energía y cantidad de movimiento.
- Operaciones básicas de ingeniería química.
- Ingeniería de la reacción química
- Diseño básico de reactores.
- Valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- Biotecnología.

### 2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura y de la guía docente

#### **Tema 1: Conceptos Generales.**

Los procesos químicos. Concepto de operación básica. Clasificación de las operaciones básicas. Fenómenos de transporte: transporte molecular y turbulento. Coeficientes de transporte.

#### **Tema 2: Balances de materia.**

Balance macroscópico de materia en régimen estacionario y no estacionario. Balance de materia en sistemas sin reacción química. Balance de materia en sistemas con reacciones químicas. Recirculación, derivación y purga.

#### **Tema 3. Balances de energía.**

Formas de expresión de la energía. Expresión general del balance macroscópico de energía. Balances de entalpía y balances de energía mecánica. Balances en sistemas con reacción química. Temperatura de reacción adiabática.

#### **Tema 4: Operaciones básicas de transferencia de materia.**

Conceptos generales: Tipos de operaciones, tipos de contacto entre fases, tipos de flujo. Equilibrio entre fases. Ejemplo de operación continua de contacto intermitente: Rectificación de mezclas binarias. Ejemplo de operación continua en contacto continuo: Absorción de gases.

#### **Tema 5. Introducción a la Ingeniería de la Reacción Química.**

Generalidades. Clasificación de las reacciones químicas. Velocidad de reacción y ecuación cinética. Análisis de la ecuación de velocidad. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis. Fermentaciones.

#### **Tema 6. Reactores químicos.**

Reactores para reacciones homogéneas: Reactor discontinuo de tanque agitado, reactor continuo de mezcla perfecta, reactor tubular. Reactores para reacciones heterogéneas: sólido-fluido (catalizadas por sólidos y no catalíticas). Otros.

#### **Tema 7. Aprovechamiento químico-industrial de las materias primas. Recursos**

**energéticos. Biotecnología**

La industria química inorgánica: Ejemplos. La industria química orgánica: el refinado del petróleo y la industria petroquímica. Biotecnología: Generalidades y aplicaciones.

**2.4. Actividades Dirigidas**

Durante el curso se podrán desarrollar algunas de las actividades, prácticas, memorias o proyectos siguientes, u otras de objetivos o naturaleza similares:

Actividad Dirigida (AD): Los alumnos realizarán y entregarán un trabajo de asignatura encargado por el profesor de aplicación a un problema concreto de Ingeniería Química.

**2.5 Actividades formativas**

Clases de teoría y problemas: (1.8 ECTS, 45h, 100% presencialidad) Lección magistral que se complementa con la resolución de problemas y casos reales por parte del profesor. El profesor propondrá a los alumnos la realización de un trabajo de asignatura que debe ser entregado obligatoriamente.

Trabajo de asignatura. (1 ECTS, 25h, 0% presencialidad). Los alumnos realizarán y entregarán un trabajo de asignatura encargado por el profesor de aplicación a un problema concreto de Ingeniería Química.

Tutorías: (0.6 ECTS, 15h, 100% presencialidad). Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia en los horarios de tutorías o empleando mecanismos de tutoría telemática (correo electrónico y uso del campus virtual de la Universidad).

Estudio individual: (2.6 ECTS, 65h, 0% presencialidad) Estudio individual del alumno utilizando los apuntes y programas explicados en clase, libros de la biblioteca, o apuntes del profesor.

Relación con las competencias: Las clases de teoría y la realización de casos prácticos serán la base sobre las que el alumno adquirirá los conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

Asimismo, estas acciones formativas le facilitarán otras competencias como la capacidad de comunicarse utilizando correctamente el lenguaje propio de la Ingeniería Química y le faculte finalmente para aprender por sí mismo otros conceptos y aplicaciones (autoaprendizaje). También el estudio individual junto con la necesidad de buscar información complementaria, la enseñaran a aprender por sí mismo, (capacidad de autoaprendizaje) lo que podrá utilizar para profundizar en esta materia y también le puede ayudar en el desarrollo de su Trabajo Fin de Grado.

Esta materia ayudará al alumno, desde un punto de vista instrumental, al desarrollo de siguientes competencias de la Orden CIN/351/2009:

“Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos...”

**3. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**3.1. Sistema de calificaciones**

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)  
7,0 - 8,9 Notable (NT)  
9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

### 3.2. Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Participación en clase y presentación de trabajos y proyectos (Prácticas individuales y trabajo en equipo)	20%
Prueba parcial (escrita/presentación trabajo)	20%
Examen final o trabajo final presencial	60%

#### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Presentación de trabajos y proyectos (Prácticas individuales y trabajo en equipo)	10%
Prueba parcial (escrita/presentación trabajo)	0%
Examen final o trabajo final presencial	90%

### 3.3. Restricciones

#### Calificación mínima

Para poder hacer la suma ponderada de las calificaciones anteriores, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, es necesario obtener al menos un 4.5 en el examen final correspondiente. El alumno con nota inferior se considerara suspenso.

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### 3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

Calleja Pardo, G. (Ed.), García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M., "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis, 1999.

Bibliografía complementaria

COSTA NOVELLA, E. et al. "Ingeniería Química. Conceptos Generales" Vol. 1. ED. ALHAMBRA, 1983.

Himmelblau, D.M., "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering" (7th ed.) Prentice Hall, 2003. — "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química", Pearson Education (de la 6ª ed.).

McCabe, W., Smith, J.C., Harriott, P., "Unit Operations of Chemical Engineering" (7th ed.) McGraw-Hill Education, 2005. — "Operaciones Unitarias de Ingeniería Química", McGraw-Hill, 2002 (de la 6ª ed.).

Levenspiel, O., "Chemical Reaction Engineering" (3rd Ed.) John Wiley and Sons, 1999. — "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Limusa, 2004.