

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Ingeniería Química
Código	DIM-IND-524
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial
Curso	1º
Cuatrimestre	2º
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria Común
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química
Coordinador	Mercedes Cano de Santayana Ortega.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Mercedes Cano de Santayana Ortega
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y Materiales
Despacho	D-117
e-mail	mcanodes@comillas.edu
Horario de Tutorías	Se comunicará en la primera semana de curso con el fin de coordinar las tutorías con el resto de actividades de los alumnos de cada grupo concreto.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Marta Revuelta Aramburu
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y Material
Despacho	
e-mail	mrevuara@comillas.edu
Horario de Tutorías	Se comunicará en la primera semana de curso con el fin de coordinar las tutorías con el resto de actividades de los alumnos de cada grupo concreto.
Profesores de Laboratorio	
Nombre	Raquel Coloma Castaño
Nombre	Marcos Benedicto Córdoba
Nombre	María Isabel Catalina Caballero
Nombre	Marta Herrero Palomino

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura	
Aportación al perfil profesional de la titulación	
Esta asignatura pretende introducir un aspecto complementario en la formación de los estudiantes, mediante el estudio de algunos procesos químicos industriales que resulten representativos y pedagógicos.	

Siendo así que en otros estudios han visto muchos de los aspectos importantes que de la industria química esta asignatura se centra en el aspecto puramente químico de dicha Industria.

Al finalizar el curso los alumnos ser capaces de analizar y comprender los procesos Químicos Industriales tanto el proceso global como las operaciones unitarias más importantes que en él se producen.

Prerrequisitos

Química, Termodinámica, Mecánica de fluidos, Transmisión de calor.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1:

Tema 1: INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Ámbito y evolución histórica la Ingeniería Química
- 1.2. Tendencias de la Ingeniería Química.
- 1.3. Impacto socioeconómico de la Industria Química en España.

Tema 2: ETAPAS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES.

- 2.1. Definición de operación y proceso unitario.
- 2.2. Clasificación de las operaciones unitarias.
- 2.3. Representación gráfica de los procesos Químicos Industriales.

Tema 3: ESTUDIO DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL INTERCAMBIO DE MATERIA.

- 3.1. Sistemas abiertos o cerrados (por lotes)
- 3.2. Operaciones continuas y discontinuas.
- 3.3. Ecuación general de balance de materia macroscópico.
- 3.4. Balance de materia macroscópico en régimen estacionario sin reacción química.
- 3.5. Estudio de Procesos Industriales con reacción química empleando el balance de materia.
- 3.6. Reacciones Químicas de especial interés Energético como las producidas en la combustión o en la gasificación.
- 3.7. Estudio de procesos Químico Industriales con reacción Química mediante el balance de materia de materia de dicho proceso.
- 3.8. Balance de materia con unidades múltiples. Reciclaje, derivación y purgado

Tema 4: EQUILIBRIO DE FASES.

- 4.1. Equilibrio de fases.
- 4.2. Balance de materia que implican condensación y vaporización.
- 4.3. Calores de disolución y mezcla.

Tema 5: ESTUDIO DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL INTERCAMBIO DE ENERGÍA.

- 5.1. Estudio de procesos Industriales sin reacción Química, empleando el balance macroscópico de energía para sistemas abiertos y cerrados.
- 5.2. Estudio de procesos Industriales con reacción Química, empleando el balance macroscópico de energía para sistemas abiertos y cerrados.

Tema 6: OPERACIONES DE ESPECIAL INTERES EN LA INDUSTRIA QUÍMICA.

- 6.1. Extracción líquido-líquido.

- 6.2. Destilación.
- 6.3. Procesos de adsorción-desorción.
- 6.4. Intercambio iónico.
- 6.5. Aplicaciones industriales.

Tema 7: REACCIONES QUÍMICAS Y REACTORES.

- 7.1. Clasificación de las reacciones.
- 7.2. Velocidad de reacción.
- 7.3. Reactores Químicos.

TEMA 8: QUÍMICA DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS

- 8.1. *El refinado del petróleo.*
- 8.2. *Obtención de combustibles líquidos a partir de carbón (CTL).*
- 8.3. *Producción de combustibles alternativos. Bioetanol y Biodiesel.*
- 8.4. *Nuevas alternativas en la síntesis de combustibles.*

ANEXO:

- A. *Industria papelera.*
- B. *Industria de cemento.*

Competencias – Resultados de aprendizaje

Competencias

Competencias Generales

CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

Resultados de Aprendizaje¹

RA1. Es capaz de distinguir las tendencias en la evolución de la Ingeniería Química y sabe la distribución actual de la Industria Química en España y su importancia.

RA2. Entender el concepto de operación unitaria, conocer el fundamento de los diferentes tipos de operaciones unitarias.

RA3. Conocer los distintos fenómenos de transporte, así como la cinética que los rige.

RA4. Saber hacer balances de masa de en procesos en régimen estacionario con y sin reacción química, en sistemas simples o con unidades múltiples.

RA5. Saber analizar y comprender procesos Químicos Industriales relevantes con una visión de conjunto empleando como instrumento el balance del masa del proceso total de cada una de sus partes.

RA6. Conocer la influencia e importancia de los procesos de vaporización y condensación

¹ Los resultados de aprendizaje son indicadores de las competencias que nos permiten evaluar el grado de dominio que poseen los alumnos. Las competencias suelen ser más generales y abstractas. Los R.A. son indicadores observables de la competencia

en las mezclas de gases así como la influencia en el sistema de los procesos de disolución y mezcla.
RA7. Saber analizar un proceso Químico Industrial analizándolo desde el punto de vista del balance de energía. tanto de forma global como parcial
RA8. Conocer los fundamentos y las aplicaciones industriales de los procesos de destilación, absorción, extracción líquido-líquido, adsorción e intercambio iónico. Saber hacer cálculos en casos propuestos de estos procesos vinculados a la Industria.
RA9. Tras el estudio cinético conocer los distintos tipos de reactores químicos empleados en la industria.
RA10. Mediante la realización de trabajos y la posterior exposición en clase los alumnos deben tener conocimientos actualizados sobre <u>la Química</u> en temas como la producción de combustibles alternativos, nuevas síntesis de combustibles o la industria papelera o del cemento.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>1. Clase magistral y presentaciones generales. Exposición por parte del profesor de los principales conceptos suficientes para inducir al alumno a profundizar y ahondar en tales conocimientos expuestos por parte del profesor siguiendo sus pautas y apoyándose en la bibliografía propuesta. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes. El material empleado en dichas clases se pondrá a disposición de los alumnos en soporte informático.</p> <p>2. Resolución en clase de problemas prácticos. En estas sesiones se explicarán, resolverán y analizarán problemas de un nivel similar al encontrado en los exámenes de cada tema, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.</p> <p>3. Prácticas de laboratorio. Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas o diseños de laboratorio.</p> <p>4. Exposición de Trabajos. Los distintos grupos de alumnos expondrán los trabajos realizados y estos serán discutidos y analizados con el resto de los estudiantes.</p> <p>5. Tutorías. Cuyo fin es el de resolver dudas y orientar a los alumnos de forma individual o en pequeños grupos de manera</p>	

que el alumno no avance el temario de la asignatura dejando en éste partes que no entiende o no sabe enfocar.	
Metodología No presencial: Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas. Se empleará para ello el material presentado en transparencias y los apuntes de la asignatura. 2. Análisis de problemas resueltos en clase y cuyas dudas se aclararán en las tutorías. 3. Resolución de problemas propuestos y exámenes de cursos anteriores. Las dudas surgidas se atenderán en las tutorías. 4. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (76 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio). 5. Prácticas de laboratorio (20 horas; 30% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio 6. El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los problemas 	

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Resolución de problemas	Cierres de temas	Evaluación
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre problemas	Preparación de pruebas de evaluación	Consolidación de cierres de temas
CRÉDITOS ECTS:			6 (180 horas)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Realización de exámenes: • Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. 	50%

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita. 	
Realización de pruebas de seguimiento <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes realizados comprendiendo bloques importantes del semestre. • Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los casos prácticos del laboratorio. - Presentación y discusión de los resultados obtenidos en el laboratorio. 	30%
Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de trabajo en grupo y exposición y defensa. 	20%

Calificaciones.

Calificaciones

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura Ingeniería Química se obtendrá sumando:

- **10%** de nota obtenida en el laboratorio. La asistencia al laboratorio es obligatoria. Hay que obtener al menos la calificación de 5 laboratorio para aprobar la asignatura.
- **20%** es el resultado de dos exámenes, realizados alrededor de 1/3 y 2/3 del semestre.
- **50%** es la nota del examen final que engloba toda la materia del curso, tendrá como **nota mínima 4.0**
- **20%** es la nota de la realización, exposición y defensa de un trabajo.

Convocatoria Extraordinaria

- Sin cursar el laboratorio y realizar el trabajo no se puede aprobar la asignatura.
- La nota mínima de éste examen extraordinario es **5.0**.
- La nota final de la convocatoria extraordinaria será **20%** la nota del trabajo más **80%** la nota del examen de la convocatoria extraordinaria.

La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a la convocatoria ordinaria de esta asignatura.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA²

Actividades No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none">Lectura de las transparencias que se exponen en clase	Antes de la clase	
<ul style="list-style-type: none">Estudio de las transparencias expuestas en clase	Después de la clase	
<ul style="list-style-type: none">Complemento del estudio de las transparencias con el material contenido en los apuntes	Después de la clase	
<ul style="list-style-type: none">Intento de resolución de los problemas a realizar en clase	Antes de la clase	
<ul style="list-style-type: none">Revisión y estudio de los problemas resueltos en clase	Después de la clase	
<ul style="list-style-type: none">Intento de resolución de los problemas no realizados en clase. Consulta de la solución publicada en el Portal de Recursos y solicitud de tutoría si es preciso.	Al finalizar cada tema	
<ul style="list-style-type: none">Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Al finalizar cada tema	
<ul style="list-style-type: none">		

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. David H. Himmelblau. Pearson.

Bibliografía Complementaria

- Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. (8^o edición). David H. Himmelblau. Pearson. Agosto 2012
- Warren L. McCabe, Julian C. Smittm. (7^o edición). Mc Graw Hill. 207
- Francisco Garcia Herruzo. Introducción a la Ingeniería Química Guillermo Calleja Pardo (editor). 2008

FICHA RESUMEN

² En la ficha resumen se encuentra una planificación detallada de la asignatura. Esta planificación tiene un carácter orientativo y las fechas podrán irse adaptando de forma dinámica a medida que avance el curso.