

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA EN INGENIERÍA QUÍMICA Y TERMOFLUIDOS		
Materia			
Módulo	Formación Complementaria		
Titulación	Máster en Ingeniero Industrial		
Plan	511	Código	53296
Periodo de impartición	1 ^{er} cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa / Obligatoria (según itinerarios)
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Ángel Cartón López (carton@iq.uva.es) Santiago Villaverde Gómez (svillave@iq.uva.es) Susana Lucas Yagüe (susana@iq.uva.es)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	983423166		
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Máster en Ingeniería Industrial, y en ella se estudian los fundamentos de Ingeniería Química e Ingeniería Térmica aplicados a procesos químicos industriales.

La asignatura pertenece al módulo de Formación Complementaria del Máster y proporciona formación básica en materias propias de Ingeniería Química (balances de materia y energía, operaciones unitarias de separación y reacción, transferencia de materia y equilibrio entre fases) e Ingeniería Térmica (mecanismos de transmisión de calor, producción de frío y calor, diseño de equipos de intercambio de calor y psicrometría).

1.2 Relación con otras materias

Asignaturas del Máster en Ingeniería Industrial: Tecnología Química, Tecnología Energética, Tecnología de Termofluidos.

1.3 Prerrequisitos

Conocimiento de fundamentos básicos de termodinámica



2. Competencias

2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG3. Capacidad de expresión oral
- CG4. Capacidad de expresión escrita.

2.2 Específicas

- FC6. Conocimientos sobre los balances de materia y energía.
- FC7. Conocimientos sobre operaciones de separación.
- FC8. Conocimientos sobre ingeniería de la reacción química.
- FC9. Conocimientos sobre mecánica de fluidos.
- FC10. Conocimientos sobre transmisión de calor.
- FC11. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- FC12. Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.





3. Objetivos

- Plantear y resolver balances de materia y energía en procesos químicos, para predecir su comportamiento durante la operación.
- Conocer las ecuaciones que representan la difusión y transferencia de materia, identificando etapas controlantes.
- Adquirir los conocimientos necesarios de la cinética de las reacciones químicas.
- Conocer y saber aplicar la metodología de cálculo del equilibrio entre fases de los sistemas más habituales encontrados en los procesos industriales químicos.
- Conocimientos básicos sobre fuentes de energía y el impacto ambiental derivado de su utilización.
- Identificar los procesos de transmisión de calor a la ingeniería.
- Caracterizar los tipos de intercambiador más adecuados y conceptos básicos de dimensionado.
- Caracterizar los parámetros en la generación de calor y producción de frío.
- Determinar las principales evoluciones psicrométricas para acondicionamiento de aire.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: FUNDAMENTOS EN INGENIERÍA QUÍMICA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,0

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático proporciona formación básica en materias propias de Ingeniería Química (balances de materia y energía, operaciones unitarias de separación y reacción, transferencia de materia y equilibrio entre fases)

b. Objetivos de aprendizaje

- Analizar la operación y el comportamiento de un proceso químico a través de la resolución de sus balances de materia y energía.
- Conocer las ecuaciones que representan la difusión y transferencia de materia, identificando etapas controlantes.
- Adquirir los conocimientos necesarios de la cinética de las reacciones químicas.
- Conocer y saber aplicar la metodología de cálculo del equilibrio entre fases de los sistemas más habituales encontrados en los procesos industriales químicos.

c. Contenidos

BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA (10 h) Balances de materia en régimen estacionario Balances de energía en régimen estacionario
INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA (10 h) Velocidad de reacción: influencia de variables Determinación de parámetros cinéticos Equilibrio químico Tipos de reactores. Ecuaciones de diseño
OPERACIONES DE SEPARACIÓN I: TRANSFERENCIA DE MATERIA (5 h) Descripción de procesos de transferencia de materia Teoría de doble película: secuenciación de etapas Estimación y cálculo de coeficientes de transferencia de materia
OPERACIONES DE SEPARACIÓN II: EQUILIBRIO ENTRE FASES (5 h) Descripción del equilibrio líquido-gas Descripción del equilibrio líquido-vapor binario Flash

d. Métodos docentes

Se recogen en esta guía docente, de forma global, en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo

Se realizará una tarea grupal sobre balances de materia y energía aplicados a un proceso industrial.



f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación, de esta guía docente.

g. Bibliografía básica

“INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA”. Guillermo Calleja Pardo. Madrid, Síntesis, 1999.

“ELEMENTARY PRINCIPLES OF CHEMICAL PROCESSES”. Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau. John Wiley & Sons, 2000, 3rd ed.

“ELEMENTS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING”. H. Scott Fogler, Prentice-Hall, 2006, 4th. ed.

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

Se encuentran disponibles en el campus virtual UVa (plataforma Moodle).

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3.0	Semana 1 a 8

Bloque 2: FUNDAMENTOS EN INGENIERÍA TÉRMICA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,0

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático proporciona formación básica en materias propias de Ingeniería Térmica (mecanismos de transmisión de calor, producción de frío y calor, diseño de equipos de intercambio de calor y psicrometría).

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocimientos básicos sobre fuentes de energía y el impacto ambiental derivado de su utilización.
- Identificar los procesos de transmisión de calor en la ingeniería.
- Caracterizar los tipos de intercambiadores más adecuados y establecer los conceptos básicos de dimensionado.
- Caracterizar los parámetros en la generación de calor y producción de frío.
- Determinar los principales procesos de acondicionamiento de aire y su evolución psicrométrica.



c. Contenidos

APLICACIONES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR (8 h) Mecanismos de Transmisión de calor Intercambiadores de calor: tipos y cálculos Condensadores y ebulliciones Evaporadores
PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO (8 h) Combustibles y combustión Equipos con fines térmicos: calderas, hornos y secaderos Ciclos de potencia de vapor. Ciclos de potencia de gas. Otros ciclos Refrigerantes y producción de frío industrial Ciclos de refrigeración de vapor y gas
CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE RECURSO ENERGÉTICOS (6 h) Sector energético en España. Perspectiva de las energías renovables Combustibles fósiles Energías renovables: energía eólica, energía solar, energía hidráulica, biomasa como fuente de energía
PSICROMETRÍA (8 h) Propiedades básicas del sistema aire-agua Diagrama psicrométrico Procesos psicrométricos

d. Métodos docentes

Se recogen en esta guía en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo

Se realizarán dos tareas grupales que corresponderán al tema de producción de calor y frío y al tema de recursos energéticos.

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación, de esta guía docente.

g. Bibliografía básica

"PRINCIPIOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR". Frank Kreith, Mark S. Bohn. ,Thomson, 2002, 6ª ed.
"INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERÍA QUÍMICA". J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott, McGraw-Hill, 2003, 6ª ed.
"TERMODINÁMICA". Çengel, Y.A., Boles, M.A., 2003., (4ª Edición). McGraw-Hill, México.
"FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA". Moran, M.J. y Shapiro, H.N., 2004, , 2ª ed (4ª original), Reverté, Barcelona.



h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

Se encuentran disponibles en el campus virtual UVa (plataforma Moodle).

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3.0	Semana 9 a 15





5. Métodos docentes y principios metodológicos

El curso se distribuye en clases teóricas, prácticas en aula y seminarios.

Las **clases teóricas** emplearán principalmente el método expositivo para transmitir los conocimientos fundamentales de la asignatura. El estudiante dispondrá del material empleado para la exposición a través del curso virtual de la asignatura (Moodle-UVa).

Las **clases prácticas en aula y los seminarios** servirán de apoyo para la comprensión y profundización de los conocimientos proporcionados en las clases teóricas. Los conocimientos teóricos se aplicarán a la resolución de problemas y casos concretos relacionados con la realidad industrial. Los seminarios permitirán la discusión y puesta en común de las tareas y ejercicios propuestos.

A lo largo del curso se propondrán entre dos y cuatro tareas, que se desarrollarán de forma individual o en grupos, en los que se abordarán diferentes aspectos presentados en teoría o trabajados en las clases prácticas.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de aula de teoría	30	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases de aula de problemas	16	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Tutorías docentes y seminarios	6		
Laboratorios y visitas	5		
Evaluación del alumno	3		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
EXAMEN FINAL	60%	TEORIA (50%): Cuestiones cortas teórico-aplicadas PROBLEMAS (50%): Resolución de problemas (Nota mínima de 4 puntos en cada parte del examen final para considerar las restantes calificaciones)
TAREAS	40%	Entrega de 3 tareas a lo largo del curso, de carácter individual y/o grupal. Tarea 1: Balances de materia y energía Tarea 2: Producción de calor y frío Tarea 3: Recursos energéticos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se aplicará el criterio previamente establecido en la tabla anterior
NOTA FINAL: $0.4 \times \text{Tareas} + 0.6 \times \text{Examen final}$
Para aprobar la asignatura la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Idéntico a la convocatoria ordinaria



8. Consideraciones finales

