

**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		

Nota: Esta adenda a la guía docente de la asignatura está fundamentada y motivada por las medidas excepcionales adoptadas para el funcionamiento de la Universidad de Valladolid, como consecuencia de la situación de alerta sanitaria provocada por el COVID-19 desde el 16 de Marzo de 2020. Las modificaciones se han realizado atendiendo a las recomendaciones recogidas en la guía "Ayuda para adaptar las guías de docencia presencial a no presencial", elaborada por el Vicerrectorado de Ordenación Académica. Sin embargo, de acuerdo con la Resolución de 7 de abril de 2020, del Rectorado de la Universidad de Valladolid, será el Consejo de Gobierno quien en su día apruebe los criterios académicos de adaptación de la docencia presencial a no presencial, y una posible modificación de la normativa universitaria. La validez de esta adenda a la guía docente que aquí se publica estará supeditada a los acuerdos de dicho Consejo de Gobierno, pudiéndose requerir una modificación posterior, en el caso de que lo que aquí recogido contravenga alguno de los puntos de la nueva normativa.



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 ebulidores 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.

Mientras se mantenga la ausencia obligada de los profesores de la asignatura en sus puestos de trabajo se modificará el sistema habitual de tutorías previsto en sus correspondientes POD. Por ello, se atenderán las dudas de los estudiantes a través de los foros de dudas abiertos dentro del Campus Virtual en cada tema de la asignatura. Así mismo, si resultara conveniente se habilitaría un sistema de videoconferencia.



**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 criterio que en la convocatoria ordinaria. Se conserva la calificación obtenida en las tareas entregadas a lo largo del curso, manteniéndose su peso del 40% en la calificación final.**
 - **Si en la fecha prevista para el examen final no fuera posible su realización en aula, con presencia física de los estudiantes, se establecerá un procedimiento consistente en la entrega de los resultados del examen a través del campus virtual o por vía telemática. Se comunicará a los alumnos con suficiente antelación los detalles relativos a la realización de la prueba.**



8. Consideraciones finales

