



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA EN EXPLOTACIÓN DE MINAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

COMBUSTIBLES: OPERACIONES Y PROCESOS INDUSTRIALES

**Denominación en Inglés:**

Fuels: Industrial Operations and Processes

**Código:**

606810225

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.14	1.86	0	0	0

**Departamentos:**

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA QUIMICA

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Maria Trinidad Garcia Dominguez	mtrinidad.garcia@diq.uhu.es	
Jose Enrique Moros Martinez	jose.moros@diq.uhu.es	959 218 203

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Maria Trinidad García Domínguez .ETSI ,Despacho PB-40.Teléfono 959217611.Email: mtrinidad.garcia@diq.uhu.es

José Enrique Moros Martínez. ETSI. Despacho PB43. Campus del Carmen. Teléfono: 959218203. Email: jose.moros@diq.uhu.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Mediante esta asignatura el alumno debe adquirir conocimientos sobre los recursos energéticos utilizados en la industria actual, su diversificación para conseguir procesos industriales sostenibles, así como los diferentes procesos y operaciones básicas involucradas en la transformación de dichos recursos energéticos en combustibles industriales.

Por tanto, se tratarán temas más fundamentales al principio, relacionados con los fundamentos de la ingeniería y el análisis y diseño de las operaciones básicas más importantes y, posteriormente, se repasarán los diferentes procesos de transformación del carbón, el petróleo y el gas natural en combustibles industriales así como la valorización de las energías que se conforman y mueven a través de los distintos procesos, para conseguir la sostenibilidad dentro de la industria. El conocimiento de la similitud entre procesos y productos que tiene como materia de partida el carbón o el petróleo, servirá para ir introduciendo procesos de transformación de fracciones petrolíferas, obtención de productos de primera generación y transformaciones de los mismos.

En concreto, deben contemplarse los siguientes bloques temáticos:

- Leyes fundamentales de conservación de las propiedades extensivas aplicadas a la resolución de balances de materia y energía de procesos industriales. Fundamentos del transporte de una propiedad extensiva, con énfasis en la transferencia de materia.
- Análisis, selección, diseño, cálculo y optimización de operaciones de acondicionamiento y separación (especialmente los basados en etapas de equilibrio entre fases) tales como molienda, filtración, flotación, sedimentación, separación centrífuga, lixiviación, evaporación, rectificación, absorción de gases, extracción L-L, adsorción, etc.....
- Estudio de los recursos energéticos como materias primas y combustibles en los procesos industriales. Procesos de refino petroquímicos y carboquímicos.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Through this course, students should learn about the energy resources used in the industry today, diversification to achieve sustainable industrial processes and different basic processes and operations involved in the processing of such energy resources in industrial fuels.

Therefore, the most fundamental principle relating to the basics of engineering analysis and design of the most important basic operations and subsequently the different processes of transformation will review coal, oil and natural gas will be addressed in industrial fuels and the exploitation of the energies that are shaped and move through different processes to achieve sustainability within the industry. Knowledge of the similarity between processes and products that have as a starting material coal or oil will serve to gradually introduce processes of transformation of petroleum fractions, obtaining first generation products and transformations of them.

In particular, they should be considered the following thematic blocks:

- Fundamental laws of conservation of extensive properties applied to solve mass and energy

balances of industrial processes. Fundamentals of transporting an extensive property, with emphasis on the transfer.

- Analysis, selection, design, calculation and optimization of separation and conditioning operations (especially those based on phase equilibrium stages) such as milling, filtration, flotation, sedimentation, centrifugal separation, leaching, evaporation, rectification, absorption of gases, LL extraction, adsorption, etc. ....

- Study of energy resources as raw materials and fuels in industrial processes. Processes refining petrochemicals and coal chemicals.

## 2. Situación de la asignatura:

### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura aporta el conocimiento de los fundamentos ingenieriles necesarios para la transformación de las materias primas carbón, petróleo y gas natural en combustibles para ser utilizados en la Industria.

### 2.2 Recomendaciones

Ninguno.

## 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Los resultados de aprendizaje son los que se derivan de las competencias específicas desarrolladas a través de los contenidos de la asignatura.

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1 Competencias específicas:

**ER01:** Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

**ER04:** Operaciones básicas de procesos.

**ER05:** Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.

### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y

defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CG01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**CG07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos.

**CG16:** Sensibilidad por temas medioambientales.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.....
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Mediante esta asignatura el alumno debe adquirir conocimientos sobre los recursos energéticos utilizados en la industria actual, su diversificación para conseguir procesos industriales sostenibles, sí como los diferentes procesos y operaciones básicas involucradas en la transformación de dichos recursos energéticos en combustibles industriales.

Por tanto, se tratarán temas más fundamentales al principio, relacionados con los fundamentos de la ingeniería y el análisis y diseño de las operaciones básicas más importantes y, posteriormente, se repasarán los diferentes procesos de transformación del carbón, el petróleo y el gas natural en combustibles industriales así como la valorización de las energías que se conforman y mueven a través de los distintos procesos, para conseguir la sostenibilidad dentro de la industria. El conocimiento de la similitud entre procesos y productos que tiene como materia de partida el carbón o el petróleo, servirá para ir introduciendo procesos de transformación de fracciones petrolíferas, obtención de productos de primera generación y transformaciones de los mismos.

En concreto, deben contemplarse los siguientes bloques temáticos:

- Leyes fundamentales de conservación de las propiedades extensivas aplicadas a la resolución de balances de materia y energía de procesos industriales. Fundamentos del transporte de una propiedad extensiva, con énfasis en la transferencia de materia.
- Análisis, selección, diseño, cálculo y optimización de operaciones de acondicionamiento y separación (especialmente los basados en etapas de equilibrio entre fases) tales como molienda, filtración, flotación, sedimentación, separación centrífuga, lixiviación, evaporación, rectificación, absorción de gases, extracción LL, adsorción, etc.....
- Estudio de los recursos energéticos como materias primas y combustibles en los procesos industriales. Procesos de refino petroquímicos y carboquímicos.

Las actividades formativas que se realizarán para fomentar la adquisición de competencias serán:

- Sesiones académicas de teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia para ir construyendo el proceso de enseñanza de forma secuenciada y facilitar la interiorización de los aspectos conceptuales. En estas sesiones se fomentará la adquisición de las competencias, CG01, CG04, CG07, CG09, CG016, ER01, ER04 y ER05.
- Sesiones de resolución de problemas: Sesiones para grupos reducidos de alumnos donde se resolverán problemas y se aplicarán los contenidos teóricos de la asignatura a casos prácticos de interés industrial. Se propondrán turnos de discusión y análisis de los problemas, así como de las dudas planteadas con dicha actividad. Estas actividades estarían relacionadas con la adquisición de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3.
- Actividades Académicamente Dirigidas: Se realizarán seminarios, conferencias y se propondrán trabajos, que incluirán coevaluación y autoevaluación fomentando la adquisición de las siguientes competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3.
- Tutorías Individuales o Colectivas: Para fomentar la adecuada formación del alumnado, se llevarán a cabo tutorías individuales y/o colectivas, favoreciendo la interacción directa profesor-estudiantes.

## **6. Temario Desarrollado**

### **1.- INTRODUCCIÓN A OPERACIONES Y PROCESOS INDUSTRIALES**

#### **1.1. Procesos industriales**

1.2. Operaciones unitarias

2.- BALANCES DE MATERIA.

2.1. Balances de materia sin reacción química.

2.2. Balances de materia con reacción química.

2.3. Balances de materia con recirculación y purga.

3. BALANCES DE ENERGÍA.

3.1. Balances de energía entálpicos. Combustiones.

3.2. Balances de energía mecánica. Flujo interno de fluidos.

4. MECÁNICA DE PARTÍCULAS

4.1. Introducción a la mecánica de partículas sólidas.

4.2. Caracterización de partículas sólidas.

4.3. Reducción de tamaño de sólidos.

4.4. Almacenamiento, transporte y clasificación de sólidos.

4.5. Técnicas de medida para la caracterización.

5.- TRANSMISIÓN DE CALOR

5.1. Introducción.

5.2. Conducción.

5.3. Convección.

5.4. Tipos de intercambiadores de calor.

5.5. Ecuación de diseño de un intercambiador de calor.

6. - OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA: DESTILACIÓN.

6.1. Introducción.

6.2. Estudio de las operaciones de destilación y rectificación de mezclas binarias.

7.- COMBUSTIÓN. TIPOS DE COMBUSTIBLES. BIOCMBUSTIBLES

## **7. Bibliografía**

7.1 Bibliografía básica:

- McCabe, Smith, Harriot. "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". Séptima edición Ed McGraw-Hill. México (2007).
- Calleja Pardo, C.; "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis. Madrid (1999).
- Costa López, José "Curso de Ingeniería Química" .Ed. Reverté. Barcelona (1998).
- Viña, A. "Introducción a la Química Industrial". Ed. Alambra. Madrid (1994)
- Parra Iglesias, E.; "Petróleo y Gas Natural" .Ed. Síntesis. Madrid (2003)

## 7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La adquisición de las competencias adquiridas se valorará de la siguiente forma:

- La calificación de las actividades académicamente dirigidas (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, ER01, ER04, ER05 y TC2) representará un 50% de la calificación final de la asignatura.
- La calificación global de defensa de trabajos y realización de informes escritos (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) representará un 40% de la calificación final de la asignatura.
- La calificación del seguimiento individual del alumnado (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, TC2 y TC3) representará un 10% de la calificación final de la asignatura.

Para poder someterse a la evaluación continua, el alumnado deberá cumplir con un mínimo del 75% de asistencia.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

La convocatoria II (septiembre) consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

La convocatoria III (diciembre) consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria de noviembre consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya

calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

La evaluación única final para la convocatoria I consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

La evaluación única final para la convocatoria II consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

La evaluación única final para la convocatoria III consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación única final para la convocatoria extraordinaria de noviembre consistirá en la realización de un examen de cuestiones teórico-prácticas y problemas que engloben toda la asignatura (evaluación de las competencias CG01, CG04, CG07, CG09, CG16, ER01, ER04, ER05, CB2, TC2 y TC3) cuya calificación representará el 100% de la calificación final de la asignatura.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	3	0	0	0	0		Tema 1
26-02-2024	3	0	0	0	0		Tema 2
04-03-2024	1.8	2	0	0	0		Tema 2
11-03-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 2
18-03-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 3
01-04-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 3
08-04-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 4
15-04-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 4
22-04-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 5
29-04-2024	3	1.5	0	0	0		Tema 5
06-05-2024	1.8	1.5	0	0	0		Tema 6
13-05-2024	3	0	0	0	0		Tema 6
20-05-2024	1.8	1.5	0	0	0		Tema 7
27-05-2024	3	1.6	0	0	0		Tema 7
03-06-2024	3	1.5	0	0	0	Exposición de trabajos	Tema 7

**TOTAL            41.4            18.6            0            0            0**