



## Grado en Ingeniería Química Industrial

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Experimentación en Ingeniería Química I

**Denominación en inglés:**

Chemical Engineering Laboratory I

**Código:**

606210218

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
0	0	6	0	0

**Departamentos:**

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Martínez García, Inmaculada	imgarcia@uhu.es	959219997	ETP227
Delgado Canto, Miguel Ángel	miguel.delgado@diq.uhu.es	959219865	ETP032

\*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

## 1. Descripción de contenidos

### 1.1. Breve descripción (en castellano):

En esta asignatura se abordan de forma empírica conceptos y métodos de cálculo aprendidos en materias previas, a través de la realización de diferentes experiencias en laboratorio:

BLOQUE I: PRÁCTICAS RELACIONADAS CON MECÁNICA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS:

- Molienda y tamizado
- Fluidización

- Caída de partículas

BLOQUE II. SEPARACIONES BASADAS EN EL FLUJO DE FLUIDOS:

- Filtración a vacío y a presión.

- Sedimentación

BLOQUE III: SEPARACIONES BASADAS EN TRANSFERENCIA DE CALOR:

- Evaporación

BLOQUE IV: SEPARACIONES BASADAS EN TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA:

- Cristalización

### 1.2. Breve descripción (en inglés):

In this subject will be able to develop in our laboratory the theories and numerical method learned in previous subject, through a variety of chemical engineering practicals related to fluid flow, heat transfer and solid particles mechanic.

SECTION I: Experiences relates to solid particles mechanic:

- Milling and sieves.
- Calculation of the friction coefficient of a particle through a fluid
- Fluidization

SECTION II: Separation based on flow of fluids

- Vacuum filtration, filtration under pressure and filter press
- Sedimentation

SECTION III: Separation based on heat transfer

- Evaporation

SECTION IV: Separation based on mass and heat transfer

- Crystallization

## 2. Situación de la asignatura

### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Es una asignatura de tercer curso del Grado de Ingeniería Química Industrial, de carácter eminentemente práctico que amplía los objetivos alcanzados en materias previas, tales como "Flujo de Fluidos", "Transmisión de calor" y "Operaciones Básicas de Ingeniería Química I". Con la realización de esta asignatura se garantiza una mayor asimilación por parte del alumnado de los contenidos estudiados en estas asignaturas precedentes. Por otra parte, implican una profundización en el temario de operaciones básicas y métodos de cálculo y diseño que no pueden tratarse de forma tan rigurosa y aplicada en las clases teóricas.

### 2.2. Recomendaciones:

Para la consecución óptima de los objetivos y competencias de esta asignatura, el estudiante que la quiera cursar debería poseer unos conocimientos y destrezas previos de flujo de fluidos, transmisión de calor y operaciones básicas, los cuales se adquieren en las asignaturas precedentes de "Flujo de Fluidos", "Transmisión de Calor", "Operaciones Básicas con Sólidos" y "Operaciones Básicas de Ingeniería Química I".

## 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo principal de esta asignatura es posibilitar al alumnado la observación experimental a escala laboratorio de los conceptos y fenómenos de transporte relacionados con el flujo de fluido y la transmisión de calor , así como de conceptos específicos de la reducción y caracterización de tamaños de sólidos y los métodos de cálculo para el diseño y dimensionados de operaciones básicas. Por otro lado, se persigue también los siguientes objetivos docentes sobre los que van a versar el desarrollo de las competencias:

- Familiarizar al alumno con los procedimientos de búsqueda bibliográfica de información y datos técnicos.
  - Diseñar, planificar y ejecutar experimentos de forma eficiente y rigurosa.
  - Evaluar el efecto de variables de proceso sobre la operación en cuestión, así como aplicar diferentes métodos de cálculo (numéricos o gráficos) para el dimensionado y optimización de las condiciones de operación.
  - Interpretar y presentar informe de los resultados experimentales y extraer conclusiones de ellos.
- Trabajar en equipo de forma eficiente.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1. Competencias específicas:

- **E01:** 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
- **E03:** Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores

##### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G11:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- **G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

El alumnado desarrollará la asignatura en grupos de trabajo de dos o tres personas. Al inicio de la práctica a cada grupo se le entregará un breve guión orientador de la misma, donde se recoge una descripción del dispositivo experimental, el problema experimental a resolver por el alumno y la bibliografía recomendada. Tras un período de consulta de dicha bibliografía, cada grupo debe planificar con antelación el montaje del dispositivo experimental, las variables a estudiar, los métodos de cálculo a utilizar y los experimentos que han de efectuar, con el fin de obtener la información necesaria para lograr los objetivos planteados en el caso práctico.

Destacar la necesidad que el alumnado adquiera la capacidad crítica de análisis y discusión de los resultados obtenidos, y que comprenda la necesidad e importancia de la fiabilidad de los resultados numéricos. Todo ello sin olvidar fomentar actitudes de limpieza, pulcritud y orden tan necesarias para el desarrollo profesional de cualquier trabajo experimental.

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

- Sesiones de planificación de la experimentación (1,5 crédito ECTS): Son sesiones que preceden a las sesiones prácticas en laboratorio. En ellas se pretende que el alumnado trabaje de forma cooperativa en equipos de 2 o 3 miembros, recopilando, analizando y utilizando información bibliográfica y datos técnicos sobre la experiencia a realizar, para diseñar, planificar y ejecutar la experimentación de la forma más eficiente y rigurosa. Deberán decidir de forma profesional y responsable la metodología a seguir, empleando para ello las herramientas teóricas aprendidas en otras asignaturas y bibliografía utilizada así como la evidencia experimental recogida en el laboratorio. En estas sesiones se fomentará la adquisición de las competencias E01, E03, CB3, G03, G04, G05, G11, G14, CT2, CT3 y CT4.

- Sesiones prácticas de laboratorio (4 créditos ECTS): Son sesiones en las que el alumnado trabajará en el laboratorio con los diferentes montajes previstos, y aplicará las metodologías y procedimientos de cálculos trabajados en las sesiones de planificación de la experimentación. Estas sesiones están relacionadas con la adquisición de las competencias E03, CB3, G02, G03, G04, G05 y G14.

- Sesiones de exposiciones (0,5 créditos ECTS): En estas sesiones los estudiantes expondrán oralmente y, con rigurosidad científica, los resultados y conclusiones alcanzados en alguna de las prácticas, de tal forma que todos y cada una de las experiencias serán expuestas y debatidas por el conjunto de estudiantes y profesor. Estas actividades estarían relacionadas con la adquisición de las competencias CB3, G03, G04, G05, G11, G14, CT2 y CT3.

## 6. Temario desarrollado:

### BLOQUE I: PRÁCTICAS RELACIONADAS CON MECÁNICA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS:

Molienda y tamizado

Determinación del factor de fricción durante la caída de una esfera en un fluido

Fluidización

### BLOQUE II. SEPARACIONES BASADAS EN EL FLUJO DE FLUIDOS:

Filtración a presión y a vacío.

Sedimentación

### BLOQUE III: SEPARACIONES BASADAS EN TRANSFERENCIA DE CALOR:

Evaporación

Cristalización

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

#### INGENIERÍA QUÍMICA, VOL. 2. OPERACIONES BÁSICAS

Coulson, J.M. y Richardson, J.F

Reverté, Barcelona, 1988

#### CHEMICAL ENGINEERING, VOL. 2. PARTICLE TECHNOLOGY AND

SEPARATION PROCESSES

Coulson, J.M. and Richardson

Reverté, Barcelona, 1991

#### SOLID-LIQUID SEPARATION

Svarovsky (ed.)

Butterworths, London, 1990

#### PERRY MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO

Perry R.H., Green D.W., Maloney J.O

McGraw-Hill, México. 1992

#### OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Mc Cabe, Smith, Harriot,

Mc Graw-Hill, Madrid, 1991

#### UNIT OPERATIONS

Brown

Wiley & Sons., New York, 1950

#### INGENIERÍA QUÍMICA, VOL. 3. FLUJO DE FLUIDOS

Costa Novella

Alhambra Universidad, Madrid, 1984

### 7.2. Bibliografía complementaria:

Para cada una de las prácticas se aportará información básica y específica de la bibliografía recomendada a los estudiantes.

## 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 y calificación:

El grado de adquisición de las diferentes competencias se evaluará de acuerdo al siguiente sistema de evaluación continua:

- **Actitud y participación (Seguimiento individual del estudiante):** Este apartado refleja la participación activa del alumno en el planteamiento, diseño, planificación y desarrollo de la práctica y su actitud profesional en cuanto a las buenas prácticas de trabajo en laboratorio (limpieza, orden, normas de seguridad, tratamiento de residuos, etc.). Esta nota es el resultado de una evaluación continua del mismo durante la realización de la práctica. Competencias: E03, G02, G03, G05, G11, G14, CT2, CT3 y CT4. Corresponderá a un 20% de la calificación final.

- **Defensa de Trabajos e Informes Escritos:** En este apartado se evaluará el trabajo realizado por cada grupo de estudiantes en el tratamiento y gestión de la bibliografía utilizada, en el diseño, planificación y ejecución de la experimentación y, por último, se evaluarán los resultados obtenidos, discusión de los mismos, conclusiones alcanzadas y capacidad para presentar los resultados. Competencias: E01, E03, CB3, G02, G03, G04, G05, G14, CT2, CT3 y CT4. Constituirá un 30% de la calificación final.

- **Examen de teoría/problemas:** Se trata de un examen escrito donde cada estudiante debe contestar a una serie de cuestiones sobre aspectos teóricos y prácticos relacionados con las prácticas realizadas. Competencias: E01, E03, G02, G04, G11 y E01. Corresponderá a un 50% de la calificación final.

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la asistencia es obligatoria para poder aprobarla. Para poder sumar con el resto de calificaciones, es absolutamente necesario obtener una calificación superior a 3,5 el examen de teoría/problemas.

Para las convocatorias de septiembre y diciembre se realizará una prueba final escrita que se aprobará con una puntuación superior a 5 sobre 10.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	25	0			
#2	0	0	0	25	0			
#3	0	0	0	10	0			
#4	0	0	0	0	0			
#5	0	0	0	0	0			
#6	0	0	0	0	0			
#7	0	0	0	0	0			
#8	0	0	0	0	0			
#9	0	0	0	0	0			
#10	0	0	0	0	0			
#11	0	0	0	0	0			
#12	0	0	0	0	0			
#13	0	0	0	0	0			
#14	0	0	0	0	0			
#15	0	0	0	0	0			
	0	0	0	60	0			