



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> MECÁNICA DE FLUIDOS	<b>Código:</b> 57712
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 344 - GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR.	<b>Grupo(s):</b> 21
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>ANTONIO DE LUCAS CONSUEGRA</b> - Grupo(s): 21				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Enrique Costa Novella/Despacho 7	INGENIERÍA QUÍMICA	+34926295217	antonio.lconsuegra@uclm.es	Lunes, Martes, Miércoles de 12:00 a 13:00
Profesor: <b>JUAN FRANCISCO RODRIGUEZ ROMERO</b> - Grupo(s): 21				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ITQUIMA/Enrique Costa	INGENIERÍA QUÍMICA	6345	juan.rromero@uclm.es	Lunes, Martes y Miércoles de 16:00 a 17:00 h

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Texto no introducido.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La circulación o flujo de fluidos tiene una gran importancia no solo en Ingeniería Química, sino en todas las ramas de la Ingeniería. Su estudio es fundamental para comprender y predecir el comportamiento de gases y líquidos en movimiento lo cual es de trascendental importancia para el caso de la Industria Química, ya que todos los procesos industriales así como las operaciones básicas que los componen implican movimiento de fluidos. De este modo un Ingeniero Químico como profesional de la Industria Química, debe perfectamente conocer y calcular pérdidas de carga, sistemas de impulsión de fluidos, diseño de redes de tuberías, cálculo de pérdida de presión en lechos porosos, así como conocer toda la instrumentación típica relacionada con el flujo de fluidos y las operaciones básicas basadas en flujo de fluidos.

La implantación de esta asignatura en segundo curso del Grado en Ingeniería Química, supone que los conocimientos previos requeridos en la misma han sido desarrollados en la asignatura de primer curso de Iniciación a la Ingeniería Química. De forma paralela al desarrollo de la asignatura de Mecánica de Fluidos, el alumno irá adquiriendo parte de los conceptos necesarios en la asignatura de Balances de Materia y Energía que se desarrolla de forma paralela en el mismo curso y cuatrimestre. Parte de los conocimientos teóricos desarrollados en la asignatura serán completados mediante prácticas de laboratorio en otras asignaturas como el Laboratorio Integrado de Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química. Los conceptos y las competencias adquiridas por los alumnos en la asignatura de mecánica de fluidos podrán ser aplicados en otras asignaturas como: Transmisión de Calor, Operaciones de Separación, Proyectos, Operaciones Básicas de la Industria Alimentaria y Farmacéutica y Simulación Avanzada de Procesos Químicos.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
E08	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
E31	Conocimientos básicos de los principios de fenómenos de transporte y de los aspectos cinéticos y termodinámicos de los procesos químicos.
G01	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
G02	Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia G1.
G03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
G05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
G10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
G12	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas .
G20	Capacidad de análisis y resolución de problemas
G22	Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

- Tener conocimientos sobre operaciones unitarias controladas por el transporte de cantidad de movimiento
- Tener destreza para calcular la potencia necesaria para impulsar un fluido por una red de tuberías.
- Tener destreza para diseñar una red de tuberías incorporando los elementos de regulación y medida de caudales.
- Conocer la instrumentación típica utilizada en plantas químicas para el flujo de fluidos, desde tuberías hasta equipos usados en la impulsión.
- Tener conocimientos sobre equipamiento para la impulsión de fluidos y sus criterios de selección.
- Tener destreza para calcular la pérdidas de carga en tuberías .

## 6. TEMARIO

- Tema 1: Generalidades. Importancia del flujo de fluidos. Presión: definiciones y medida. Velocidad: definiciones y medida.**
- Tema 2: Tipos de Flujo. Distribución de velocidades en tubos lisos: ecuaciones logarítmicas y ecuación universal. Distribución de velocidades en tubos rugosos. Distribución de presiones: ecuaciones integrales de conservación de materia, energía total y energía mecánica. Ecuación de Bernoulli**
- Tema 3: Rozamiento entre sólidos y fluidos. Ecuación de Fanning. Correlaciones y gráficas para el cálculo del factor de rozamiento en tuberías. Correlaciones y gráficas para el cálculo del factor de rozamiento en accidentes (pérdidas menores): concepto de longitud equivalente**
- Tema 4: Pérdidas de presión en los flujos de fluidos. Flujo incompresible. Flujo compresible: comportamiento ideal y flujo isoterma. Conducciones de sección no circular.**
- Tema 5: Potencia necesaria para el flujo. Flujos incompresibles: rendimiento de una bomba y cálculo de potencia para la impulsión de líquidos. Flujos compresibles: cálculo de la potencia para la impulsión de gases. Diagrama del indicador de un compresor. Compresión escalonada.**
- Tema 6: Medida de caudales. Velocidades puntuales: tubo de Pitot. Velocidades medias: diafragmas, boquillas, venturímetros y rotámetros. Medida de caudales por métodos electrónicos. Medidas del caudal en canales abiertos (presas)**
- Tema 7: Conducciones y accesorios. Válvulas. Aparatos para la impulsión de fluidos. Bombas centrífugas: curvas características. Cavitación, carga neta positiva de aspiración y cebado de bombas. Impulsión de gases: ventiladores, soplantes y compresores. Criterios de selección**
- Tema 8: Flujo externo y Flujo bifásico. Factor de rozamiento en flujo externo. Flujo de fluidos a través de bloques de tubos. Flujo de fluidos a través de los lechos porosos. Flujo bifásico Fluido-Sólido. Desplazamiento de partículas sólidas en el seno de fluidos: velocidad límite.**
- Tema 9: Sedimentación. Tipos de sedimentación. Sedimentación libre. Sedimentación retardada. Diseño de sedimentadores y espesadores.**
- Tema 10: Filtración. Generalidades. Teoría de la filtración superficial con torta incompresible. Modos de operación. Diseño de filtros**

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 E08 E31 G01 G02 G03	1.4	35	N	-	
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 E08 E31 G01 G02 G03 G05 G10 G12 G20 G22	0.2	5	S	N	
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CB01 E08 E31 G01 G02 G03 G05 G10 G12 G20 G22	0.6	15	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	E08 E31 G01 G02 G03 G10 G12 G20 G22	3.6	90	N	-	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Juego competitivo	E08 E31 G01 G02 G03 G10 G12 G20 G22	0.1	2.5	S	N	
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.1	2.5	S	N	
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas parciales	75.00%	0.00%	En la prueba parcial puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.
Prueba final	0.00%	100.00%	En la prueba final puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.
Resolución de problemas o casos	25.00%	0.00%	Para que sea considerado dentro de la evaluación continua el alumno debe entregar al menos el 50% de las tareas propuestas por los profesores.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

#### Evaluación continua:

- Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos un 4 en cada uno de los apartados y una nota media igual o superior a 5.
- En las pruebas parcial puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.

**Evaluación no continua:**

Se realizará un examen en el que se evaluarán todas las actividades y materia impartida en la asignatura. Para aprobar, la nota del de examen deberá ser igual o superior a 5 y puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

En el examen extraordinario se evaluarán todas las actividades y materia impartida en la asignatura. Para aprobar en la misma, la nota del de examen deberá ser igual o superior a 5 y puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

En esta convocatoria se evaluarán todas las actividades y materia impartida en la asignatura. Para aprobar en la misma, la nota del dexamen deberá ser igual o superior a 5 y puede exigirse obtener un determinado resultado en la parte de problemas.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	23
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Juego competitivo]	2.5
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta planificación es orientativa y está sujeta a cambios dependiendo del desarrollo de la asignatura	
<b>Tema 1 (de 10): Generalidades. Importancia del flujo de fluidos. Presión: definiciones y medida. Velocidad: definiciones y medida.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7
<b>Tema 2 (de 10): Tipos de Flujo. Distribución de velocidades en tubos lisos: ecuaciones logarítmicas y ecuación universal. Distribución de velocidades en tubos rugosos. Distribución de presiones: ecuaciones integrales de conservación de materia, energía total y energía mecánica. Ecuación de Bernoulli</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
<b>Tema 3 (de 10): Rozamiento entre sólidos y fluidos. Ecuación de Fanning. Correlaciones y gráficas para el cálculo del factor de rozamiento en tuberías. Correlaciones y gráficas para el cálculo del factor de rozamiento en accidentes (pérdidas menores): concepto de longitud equivalente</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4
<b>Tema 4 (de 10): Pérdidas de presión en los flujos de fluidos. Flujo incompresible. Flujo compresible: comportamiento ideal y flujo isoterma. Conducciones de sección no circular.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4
<b>Tema 5 (de 10): Potencia necesaria para el flujo. Flujos incompresibles: rendimiento de una bomba y cálculo de potencia para la impulsión de líquidos. Flujos compresibles: cálculo de la potencia para la impulsión de gases. Diagrama del indicador de un compresor. Compresión escalonada.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7
<b>Tema 6 (de 10): Medida de caudales. Velocidades puntuales: tubo de Pitot. Velocidades medias: diafragmas, boquillas, venturímetros y rotámetros. Medida de caudales por métodos electrónicos. Medidas del caudal en canales abiertos (presas)</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7
<b>Tema 7 (de 10): Conducciones y accesorios. Válvulas. Aparatos para la impulsión de fluidos. Bombas centrífugas: curvas características. Cavitación, carga neta positiva de aspiración y cebado de bombas. Impulsión de gases: ventiladores, soplantes y compresores. Criterios de selección</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4
<b>Tema 8 (de 10): Flujo externo y Flujo bifásico. Factor de rozamiento en flujo externo. Flujo de fluidos a través de bloques de tubos. Flujo de fluidos a través de los lechos porosos. Flujo bifásico Fluido-Sólido. Desplazamiento de partículas sólidas en el seno de fluidos: velocidad límite.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	5
<b>Tema 9 (de 10): Sedimentación. Tipos de sedimentación. Sedimentación libre. Sedimentación retardada. Diseño de sedimentadores y espesadores.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4
<b>Tema 10 (de 10): Filtración. Generalidades. Teoría de la filtración superficial con torta incompresible. Modos de operación. Diseño de filtros</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Juego competitivo]	2.5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	29
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	13
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	77
	<b>Total horas: 126.5</b>

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Costa, E. y col	Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos	Alhambra	Madrid		1985	
Coulson, J.M. y col	Ingeniería Química. Tomos I y II	Reverté	Barcelona		1989	
Darby, Ron	Chemical engineering fluids mechanics	Marcel Dekker		0-8247-9628-4	1996	
Fox, R.W.; Mcdonald, A.T	Introducción a la mecánica de fluidos	Nueva Ed. Interamericana	Mexico		1995	
Levenspiel, O	Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor	Reverte	Barcelona		1993	
White, Frank M.	Mecánica de fluidos	McGraw-Hill		978-84-481-6603-8	2008	
	Introducción a la ingeniería química	Sintesis		84-7738-664-1	2008	
Guillermo calleja y col	Nueva introducción a la ingeniería química: vol I	Sintesis	Madrid	978-84-9077-396-3	2016	