

Grado en Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:				
Mecánica de Fluidos				
Denominación en inglés:				
Fluid Mechanics				
Código:		Carácter:		
606711207		Obligatorio		
Horas:				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado:	150	60	90	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.2	0	1.8	0	0
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Ciencias Agroforestales		Mecánica de Fluidos		
Curso:		Cuatrimestre:		
2º - Segundo		Primer cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Ortiz Chacón, Antonio	antonio.ortiz@dcaf.uhu.es	959217370	P4-N6-11 Facultad de Ciencias Experimentales

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- 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.
- Introducción a las máquinas fluidomecánicas y su análisis

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Knowledge of the basic principles of fluids mechanics and their application to solving problems in the field of engineering.
- Calculation of pipes, channels and fluids systems.
- Introduction and analysis of fluids machines.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se pretende transmitir a los alumnos los conceptos fundamentales de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos, para que puedan entender y abordar problemas reales de ingeniería en sus diversos campos de aplicación. Es obvio que la Mecánica de Fluidos comprende una amplia gama de problemas. Desde el punto de vista del descriptor oficial de la asignatura y de su entorno docente, se trata de iniciar a los futuros grados de Ingeniería en la Fluidomecánica, que se concibe como una parte de la mecánica cuyo campo se generaliza a todos los fluidos, pero el análisis del comportamiento de éstos, núcleo de dicha disciplina, debe atender al objetivo a que se destina, en este caso, principalmente en las obras e instalaciones hidráulicas (tuberías, canales, presas, etc.) y en las turbomáquinas hidráulicas (bombas y turbinas). Hay que hacer referencia a otras ciencias dentro de la titulación que instrumentan y fundamentan la Ciencia de la Mecánica de Fluidos. Es de destacar la importancia de la Física como base sobre la que se sustenta la Mecánica de Fluidos. Gracias a los recursos prestados por las Matemáticas adquieren forma y coherencia los logros teóricos y experimentales de la Fluidomecánica. El valor auxiliar de la Estadística resulta también esencial al considerar fenómenos que sólo pueden estudiarse con métodos probabilísticos.

2.2. Recomendaciones:

Haber superado las asignaturas de primer curso relacionadas con el estudio de los fundamentos de Física y de Matemáticas.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo global de la asignatura de Mecánica de Fluidos es transmitir a los alumnos los conocimientos fundamentales de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos, para que puedan entender y abordar problemas reales de ingeniería en sus diversos campos de aplicación. Este estudio científico y técnico de la Ingeniería de Fluidos deberá tener en cuenta los cambios producidos por el desarrollo de la electrónica, la generalización de la informática y la valoración ambiental, ya que este campo de conocimiento está íntimamente vinculado al desarrollo socioeconómico de la comunidad. Su relación con aspectos energéticos y productivos no le permiten permanecer ajena a estos cambios.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **C02:** 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.
- **C10:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **CG05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **CG07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- 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:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- 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:

- **Sesiones académicas de teoría y de problemas.** Clases teóricas expositivas complementadas con la realización de ejercicios y problemas, que consistirán en el análisis y resolución de casos prácticos representativos. Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia. Metodología relacionada con la adquisición de las competencias C02, C10, CG01, CG07 y CT2.
- **Sesiones prácticas de laboratorio.** Sesiones para parte del grupo de alumnos que permiten el desarrollo en el alumno de la capacidad de observación y espíritu crítico aplicado a experiencias, y así completar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. También deberán desarrollar las habilidades del alumno en el manejo de ciertas técnicas y equipos, que pueden serle útiles para el desarrollo de su actividad profesional. Metodología relacionada con la adquisición de las competencias C02, C10, CG04, CG05, CG07 y CT2.
- **Trabajo en grupos reducidos.** Sesiones para parte del grupo de alumnos en las que se desarrolla la simulación por ordenador de problemas reales de ingeniería. Metodología relacionada con la adquisición de las competencias C02, C10, CG01, CG04, CG05, CG07, CG09 y CT2.
- **Resolución y entrega de problemas/prácticas.** Elaboración y presentación de las memorias de las actividades prácticas desarrolladas por un grupo de alumnos según directrices propuestas. Metodología relacionada con la adquisición de las competencias C02, C10, CG01, CG04, CG05, CG07, CG09 y CT2.

6. Temario desarrollado:

BLOQUE I: FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Tema 1. Introducción

- 1.1. Definición, objetivo y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos
- 1.2. Entorno científico y técnico
- 1.3. Empirismo y análisis racional en el desarrollo de la Mecánica de Fluidos
- 1.4. Plan docente propuesto

Tema 2. Magnitudes físicas. Definición y propiedades de los fluidos

- 2.1. Definición de fluido. El fluido como medio continuo
- 2.2. Magnitudes físicas en Mecánica de Fluidos. Sistema Internacional de Unidades
- 2.3. Propiedades de los fluidos
 - 2.3.1. Densidad. Peso específico
 - 2.3.2. Viscosidad
 - 2.3.3. Presión. Compresibilidad
 - 2.3.4. Tensión superficial. Capilaridad
 - 2.3.5. Presión de saturación. Cavitación

Tema 3. Estática de fluidos

- 3.1. Ecuación fundamental de la estática de fluidos. Aplicaciones
 - 3.1.1. Líquido en reposo
 - 3.1.2. Líquido sometido a una aceleración constante
 - 3.1.3. Líquido sometido a una rotación uniforme
- 3.2. Medida de presiones
- 3.3. Empujes sobre superficies
 - 3.3.1. Superficies planas
 - 3.3.2. Superficies alabeadas
- 3.4. Teorema de Arquímedes. Equilibrio estático de cuerpos sumergidos

Tema 4. Cinemática de fluidos

- 4.1. Métodos de descripción del movimiento
- 4.2. Modalidades del movimiento
- 4.3. Caudal. Velocidad media
- 4.4. Conservación de la materia. Ecuación de continuidad

Tema 5. Dinámica de fluidos

- 5.1. Conservación de la energía
 - 5.1.1. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones y restricciones
 - 5.1.2. Potencia y carga total de corrientes líquidas permanentes. Extensión del Teorema de Bernoulli
 - 5.1.3. Líneas piezométrica y de energía
- 5.2. Conservación de la cantidad de movimiento
 - 5.2.1. Ecuación global de Euler. Impulsión
 - 5.2.2. Aplicación al diseño de anclajes y bridas de unión en tuberías

Tema 6. Análisis dimensional y semejanza

- 6.1. Experimentación en Mecánica de Fluidos
- 6.2. Teorema de Buckingham
- 6.3. Parámetros adimensionales comunes en Mecánica de Fluidos
- 6.4. Semejanza de modelos

Tema 7. Capa límite

- 7.1. Concepto de capa límite
- 7.2. Capa límite laminar y turbulenta sobre láminas sumergidas
- 7.3. Separación de la capa límite
- 7.4. Empujes sobre cuerpos sumergidos
- 7.5. Establecimiento de los flujos laminar y turbulento en una tubería

BLOQUE II: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE FLUIDOS

Tema 8. Pérdidas de carga en conducciones forzadas

- 8.1. Ecuación racional de Darcy-Weisbach
- 8.2. Coeficiente de rozamiento
- 8.3. Generalización a corrientes de sección no circular
- 8.4. Pérdidas de carga localizadas
- 8.5. Relaciones empíricas de pérdidas por rozamiento

Tema 9. Sistemas de conducción en carga

- 9.1. Cálculo de tuberías sencillas
- 9.2. Sistemas complejos
 - 9.2.1. Tuberías en serie
 - 9.2.2. Tuberías en paralelo
 - 9.2.3. Redes de distribución ramificadas
 - 9.2.4. Redes de distribución malladas
- 9.3. Aplicación a los sistemas de distribución de agua
 - 9.3.1. Características descriptivas y criterios de diseño
 - 9.3.2. Análisis y modelación de redes de distribución

Tema 10. Flujo uniforme en canales

- 10.1. Características descriptivas de corrientes libres
- 10.2. Fórmula de Chezy. Parámetros de rozamiento
- 10.3. Cálculo de la sección de un canal
 - 10.3.1. Criterio de eficiencia hidráulica

- 10.3.2. Método de la velocidad máxima admisible
- 10.4. Energía específica en corrientes libres. Régimen crítico

Tema 11. Medidas de caudal

- 11.1. Procedimientos para la medida de caudales
- 11.2. Medidores para corrientes forzadas
 - 11.2.1. Venturi
 - 11.2.2. Diafragma u orificio aforador
- 11.3. Medidores para corrientes libres
 - 11.3.1. Compuerta de fondo
 - 11.3.2. Vertedero de pared delgada
 - 11.3.3. Vertedero de pared gruesa

Tema 12. Golpe de ariete

- 12.1. Descripción del fenómeno del golpe de ariete
- 12.2. Ecuaciones fundamentales del golpe de ariete
 - 12.2.1. Cierre rápido de una válvula
 - 12.2.2. Cierre lento de una válvula
 - 12.2.3. Golpe de ariete por parada del bombeo
- 12.3. Dispositivos para atenuar el golpe de ariete

BLOQUE III: TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS

Tema 13. Fundamentos de las turbomáquinas hidráulicas

- 13.1. Definición y clasificación de las máquinas hidráulicas
- 13.2. Ecuación fundamental de las turbomáquinas: Ecuación de Euler
- 13.3. Pérdidas, potencias y rendimientos
- 13.4. Semejanza en turbomáquinas
- 13.5. Velocidad específica de una turbomáquina

Tema 14. Bombas hidráulicas

- 14.1. Clasificación de las bombas hidráulicas según su principio de funcionamiento
- 14.2. Elementos constitutivos de las turbobombas
- 14.3. Clasificación de las turbobombas
- 14.4. Comportamiento teórico de una turbobomba
- 14.5. Curvas características
 - 14.5.1. Análisis de una bomba a distintas velocidades de giro
 - 14.5.2. El recorte del rodete en turbobombas
- 14.6. Cavitación. NPSH
- 14.7. Sistemas de impulsión o de bombeo
 - 14.7.1. Curvas características de un sistema de distribución
 - 14.7.2. Impulsión con sistema de bombeo simple y complejo
 - 14.7.3. Regulación de los sistemas de bombeo
 - 14.7.4. Selección de la bomba, o del sistema de bombeo, más adecuado

Tema 15. Turbinas hidráulicas

- 15.1. Clasificación de turbinas hidráulicas
 - 15.1.1. Descripción general de turbinas de acción
 - 15.1.2. Descripción general de turbinas de reacción
- 15.2. Centrales hidroeléctricas: clasificación y principales elementos constitutivos

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Agüera, J. 2002. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Editorial Ciencia 3 S.A. (5ª edición), Madrid.
- Agüera, J. 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Problemas resueltos. Editorial Ciencia 3 S.A. (4ª edición), Madrid.
- Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F. (eds. U.D. Mecánica de Fluidos, Universidad Politécnica de Valencia), Andrés, M., y García, M. (eds. Aguas de Valencia, S.A.). 1996. Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua. Universidad Politécnica de Valencia (2ª edición), Valencia.
- Fox, R.W., y McDonald, A.T. 1995. Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill (4ª edición), México.
- García-Tapia, N. 2002. Ingeniería fluidomecánica. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial (2ª edición), Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Giles, R.V., Evett, J.B., y Liu, C. 1994. Mecánica de fluidos e hidráulica. McGraw-Hill (3ª edición), Madrid.
- Leyva, J., Fernández, A., y Gallego, F. 2000. Manual de ingeniería fluidomecánica. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga, Málaga.
- Mataix, C. 1993. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. Ediciones del Castillo S.A. (2ª edición), Madrid.
- Shames, I.H. 1995. Mecánica de los fluidos. McGraw-Hill (3ª edición), Bogotá.
- Streeter, V.L., Wylie, E.B., y Bedford, K.W. 2000. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (9ª edición), Santafé de Bogotá.
- White, F.M. 1994. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (3ª edición), México.

7.2. Bibliografía complementaria:

BLOQUE I:

- Agüera, J. 2002. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Editorial Ciencia 3 S.A. (5ª edición), Madrid.
- Fox, R.W., y McDonald, A.T. 1995. Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill (4ª edición), México.
- García-Tapia, N. 2002. Ingeniería fluidomecánica. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial (2ª edición), Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Shames, I.H. 1995. Mecánica de los fluidos. McGraw-Hill (3ª edición), Bogotá.
- Streeter, V.L., Wylie, E.B., y Bedford, K.W. 2000. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (9ª edición), Santafé de Bogotá.
- White, F.M. 1994. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (3ª edición), México.

BLOQUES II y III:

- Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F. (eds. U.D. Mecánica de Fluidos, Universidad Politécnica de Valencia), Andrés, M., y García, M. (eds. Aguas de Valencia, S.A.). 1996. Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua. Universidad Politécnica de Valencia (2ª edición), Valencia.
- Cegarra, M. 1996. Proyecto de tuberías de transporte. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández-Muñoz, A. 2000. Abastecimiento y distribución de agua. Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid (4ª edición), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Kentish, D.N.W. 1989. Tuberías industriales. Diseño, selección, cálculo y accesorios. Ediciones Urmo, Bilbao.
- Mays, L.W. 2002. Manual de sistemas de distribución de agua. McGraw-Hill, Interamericana de España, SAU, Madrid.
- Uralita. 1990. Manual general. Obra civil. Tomo II, Editorial Paraninfo S.A., Madrid.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

EVALUACIÓN CONTINUA

(1) Sistema de evaluación mediante **documentos propios** elaborados por el alumno durante todo el cuatrimestre. Se evaluarán y calificarán las memorias de las actividades prácticas y de los trabajos realizados en grupo, así como la actitud en la asistencia de las distintas actividades académicas desarrolladas. Esta calificación se constituye como el **15% de la nota final de la asignatura**. Para la evaluación de estas actividades en la calificación final de la asignatura es necesario la participación activa (calificada como apta) en al menos el 90% de las actividades académicas propuestas durante el curso. Se evalúan las competencias C02, C10, CG04, CG05, CG09 y CT2.

(2) Sistema de evaluación mediante **prueba escrita de respuesta abierta** al final del cuatrimestre con un porcentaje de calificación del **85% de la nota final de la asignatura**. Esta prueba constará de dos partes. En la primera parte se plantearán cuestiones cortas relativas a conceptos fundamentales para evaluar la capacidad de síntesis y de relacionar conocimientos del alumno y se constituye como el 40% de la nota final de la asignatura. En la segunda parte se hará el planteamiento de un caso práctico cuya resolución estará basada en la aplicación correcta de los conocimientos adquiridos y se constituye como el 45% de la nota final de la asignatura. Se evalúan las competencias C02, C10, CG01, CG07, CG09 y CT2.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Los alumnos que se acojan a la Evaluación Única Final tendrán que comunicarlo por escrito durante las dos primeras semanas de impartición del curso o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, de acuerdo a lo que establece el Art 8.2 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, aprobado por el Consejo de Gobierno del 13 de marzo de 2019.

Sistema de evaluación mediante **prueba escrita de respuesta abierta** al final del cuatrimestre. Esta prueba constará de dos partes. En la primera parte se plantearán cuestiones cortas relativas a conceptos fundamentales para evaluar la capacidad de síntesis y de relacionar conocimientos del alumno y se constituye como el **40% de la nota final de la asignatura**. En la segunda parte se hará el planteamiento de un caso práctico cuya resolución estará basada en la aplicación correcta de los conocimientos adquiridos y se constituye como el **60% de la nota final de la asignatura**. Se evalúan las competencias C02, C10, CG01, CG04, CG07, CG09 y CT2.

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	3	0	0	0	0			Definición y propiedades de fluidos
#2	3	0	0	0	0			Estática de fluidos
#3	1.5	0	0	0	0			Estática de fluidos
#4	3	0	0	3	0	Medida experimental de presiones y caudales		Estática de fluidos
#5	3	0	0	0	0			Cinemática de fluidos
#6	3	0	0	0	0			Dinámica de fluidos
#7	3	0	0	3	0	Medida experimental de pérdidas de carga en redes de tuberías		Dinámica de fluidos
#8	3	0	0	3	0	Medida experimental de pérdidas de carga en redes de tuberías		Sistemas de conducción de fluidos
#9	3	0	0	0	0			Sistemas de conducción de fluidos
#10	3	0	0	0	0			Sistemas de conducción de fluidos
#11	1.5	0	0	0	0			Sistemas de conducción de fluidos
#12	3	0	0	3	0	Uso catálogo comerciales de bombas y tuberías		Sistemas de conducción de fluidos
#13	3	0	0	0	0			Máquinas hidráulicas
#14	3	0	0	3	0	Curvas características bombas		Máquinas hidráulicas
#15	3	0	0	3	0	Solución supuestos prácticos		Redes hidráulicas a presión
	42	0	0	18	0			