

GUÍA DOCENTE

MECÁNICA DE FLUIDOS

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Fluidos
Carácter:	Obligatoria
Titulación:	Master en Ingeniería Medioambiental
Ciclo:	Postgrado
Departamento:	Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente - UPV
Profesores responsables:	Enrique Cabrera Marcet Vicent Espert Alemany

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura Mecánica de Fluidos es una asignatura obligatoria, de 6 créditos ECTS, que se imparte en el segundo cuatrimestre de la titulación de Master en Ingeniería Ambiental. Los objetivos de esta asignatura se centran en introducir al alumno en los principios básicos que gobiernan el flujo de un fluido incompresible, y su aplicación al diseño y análisis de funcionamiento de las instalaciones de transporte y distribución de estos fluidos a presión. En la asignatura se contemplan también los principios de funcionamiento del flujo en lámina libre, y su aplicación al cálculo del flujo en régimen uniforme y permanente.

Esta es una asignatura cuyo contenido es básico y fundamental para otras asignaturas de la titulación. Hay que tener en cuenta que entre los medios receptores de contaminación destacan el agua y el aire, y éstos son fluidos cuyo movimiento viene gobernado por las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos. Por estas razones, de entre las asignaturas que se pueden beneficiar de los conocimientos proporcionados por la Mecánica de Fluidos podemos destacar las siguientes: Hidrología e Hidrogeología, Bases de la Ingeniería Ambiental, Calidad de Aguas, tratamientos Físico-Químicos de Aguas y Contaminación Atmosférica

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	22
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	23
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	25
PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS	25
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	50
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	3

ASISTENCIA A TUTORÍAS	5
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES	3
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	156

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de la asignatura se encuentran resumidos en los descriptores, los cuales son los siguientes:

Propiedades de los fluidos. Estática de fluidos. Ecuaciones fundamentales del flujo de fluidos. Flujo en tuberías, régimen permanente. Funcionamiento de bombas y ventiladores. Diseño de redes de distribución. Flujo en tuberías, régimen transitorio. Flujo en lámina libre.

V.- CONTENIDOS

- Tema 1. Introducción a la Mecánica de Fluidos
- Tema 2. Propiedades de los fluidos
- Tema 3. Estática de fluidos
- Tema 4. Cinemática de fluidos
- Tema 5. Ecuaciones fundamentales del flujo
- Tema 6. Flujo en tuberías. Régimen permanente
- Tema 7. Bombas de elevación. Teoría general y caracterización
- Tema 8. Instalación de bombas centrífugas
- Tema 9. Particularidades de los ventiladores
- Tema 10. Redes de distribución
- Tema 11. Flujo en tuberías. Régimen transitorio
- Tema 12. Flujo en lámina libre

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Calcular los esfuerzos que se producen sobre una superficie sumergida en el interior de un fluido.
- Diseñar un sistema de transporte y distribución de un fluido incompresible, por medio de una tubería única o por medio de un sistema ramificado.
- Diseñar un sistema de ventilación industrial sencillo.
- Elegir la bomba, o el ventilador en su caso, que mejor se adapte a las exigencias de funcionamiento de un sistema de transporte o distribución de fluidos.
- Comprender y ser capaz de utilizar catálogos técnicos de bombas y ventiladores.

- Calcular de manera aproximada los efectos de un transitorio hidráulico en una instalación de fluidos a presión.
- Determinar las condiciones del flujo uniforme y permanente de un líquido en un conducto a lámina libre.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad para manejar textos legales en el contexto de medio ambiente.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Núm. horas de clase
1	Introducción a la Mecánica de Fluidos Qué es la Mecánica de Fluidos. Breve introducción histórica.	1

	Definición de fluido. Hipótesis del continuo.	
2	Propiedades de los fluidos Propiedades fundamentales. Viscosidad. Módulo de elasticidad volumétrico. Ecuaciones de estado. Ecuación de los gases perfectos. Otras propiedades de interés.	1
3	Estática de fluidos Introducción a la estática de fluidos. Ecuación general de la estática de fluidos. Fuerzas provocadas por la presión hidrostática. Fuerzas sobre áreas planas. Fuerzas sobre áreas curvas. Flotación y estabilidad de flotadores. Hidrostática de campos exteriores no convencionales. Campo inercial lineal. Campo inercial centrífugo.	4
4	Cinemática de fluidos Introducción. Coordenadas de Euler y de Lagrange. Algunos conceptos ligados con el tipo de coordenadas. El caudal y la velocidad media.	2
5	Ecuaciones fundamentales del flujo Introducción. Ecuación de continuidad o conservación de la masa. Ecuación de Euler: Deducción de la ecuación de Bernoulli. Ecuación de conservación de la cantidad de movimiento.	3
6	Flujo en tuberías. Régimen permanente Introducción. Pérdidas de carga en tuberías. Fórmula de Darcy-Weisbach. El factor de fricción. Fórmulas empíricas de la pérdida de carga. Pérdidas locales o menores. Líneas de altura geométrica, piezométrica y total. Problemas básicos en el cálculo de una conducción simple. Punto de funcionamiento de una instalación. Válvulas convencionales y válvulas especiales en sistemas de distribución.	8
7	Bombas de elevación. Teoría general y caracterización Introducción. Morfología y constitución de las bombas centrífugas. Curvas características de una bomba centrífuga. Ajuste analítico de las curvas características. Clasificación de las turbomáquinas atendiendo a diversos criterios.	2
8	Instalación de bombas centrífugas Leyes de semejanza en bombas centrífugas. Utilización práctica de las leyes de semejanza. Análisis de una bomba centrífuga a distintas velocidades de giro. El recorte del rodete. Punto de funcionamiento de una bomba en una instalación. Acoplamiento de bombas. Acoplamiento en serie. Acoplamiento en paralelo. La cavitación en bombas. Altura neta positiva disponible. Altura neta positiva requerida. Condición de no cavitación. Altura máxima de aspiración. El cebado de bombas instaladas en aspiración.	8
9	Particularidades de los ventiladores Clasificación de los ventiladores. Aspectos constructivos. Curvas características de un ventilador. Criterios de selección de los ventiladores.	2
10	Redes de distribución y redes de ventilación	7

	Redes de distribución. Generalidades. Redes ramificadas. Análisis de redes ramificadas. Diseño de redes ramificadas. Redes malladas. Las redes de ventilación industrial. Particularidades del flujo de aire en conductos cerrados. Diseño de redes de ventilación. Análisis del funcionamiento de una red de ventilación ya diseñada.	
11	Flujo en tuberías. Régimen transitorio Introducción. Tipos de transitorios. Descripción conceptual de los diferentes modelos dinámicos. Modelo cuasi-elástico. Modelo inercial rígido (oscilación en masa). Ecuación de Euler generalizada. Ejemplos prácticos de aplicación del modelo inercial rígido. Modelo inercial rígido (golpe de ariete). Descripción física del fenómeno. Pulso de Joukowski y celeridad. Cierres rápidos y lentos. Dispositivos para el control de los transitorios.	4
12	Flujo en lámina libre Introducción. Caracterización de los diferentes tipos de flujo en lámina libre. Flujo uniforme y permanente. Ecuación fundamental del flujo. Fórmula de Manning. Sección más eficiente en canales rectangulares y trapeciales. Cálculo de conductos circulares. Otras secciones utilizadas.	3

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Agüera Soriano, José (1996). “Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas”. Ed. Ciencia 3. S.A.

Agüera Soriano, José (1996). “Problemas resueltos de mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas”. Ed. Ciencia 3. S.A.

García Tapia, Nicolás (1998). “Ingeniería fluidomecánica”.. Ed. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid.

Bibliografía complementaria:

Cabrera, E.; Espert, V.; García-Serra, J.; Martínez, F.; Andrés, M.; García, M. (1996). “Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua”. U.D. Mecánica de Fluidos. Universidad Politécnica de Valencia.

X.- METODOLOGÍA

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes si ha lugar.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

Se llevará a cabo una sesión de prácticas de laboratorio en la que se trabajan los conceptos básicos de la asignatura mediante la utilización de equipos docentes diseñados a tal efecto. En esta sesión de prácticas, los alumnos tomarán los datos necesarios para realizar los cálculos que se les propongan, los cuales estarán relacionados con los conceptos teóricos vistos en clase.

Por último, se realizará un seminario donde se presentará el funcionamiento de un programa informático para el cálculo de redes de distribución de agua en régimen permanente y en régimen transitorio.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje del alumno se basará en una prueba escrita, con una parte teórica y una práctica. En la parte teórica se formularán una serie de cuestiones conceptuales, a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. De estas cuestiones, algunas de ellas se referirán a las prácticas de laboratorio realizadas y a los conceptos vistos en el seminario. En la parte práctica se propondrán dos o tres problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

La parte teórica tendrá un valor del 40 %, y la parte práctica del 60 %, de la nota final de la asignatura.

Las actividades planificadas que el estudiante deba realizar fuera de la asistencia presencial serán coordinadas entre las distintas materias del master y bajo la supervisión de la Comisión de Coordinación Académica del Master.