



Grado en Ingeniería Electrónica y Automática 29820 - Mecánica de fluidos

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Norberto Fueyo Díaz** Norberto.Fueyo@unizar.es
- **David Perales Cortel** dperales@unizar.es
- **Luis Manuel Cerecedo Figueroa** cerecedo@unizar.es
- **María Pilar García Navarro** pigar@unizar.es
- **Esteban Calvo Bernad** Esteban.Calvo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para aprovechar la docencia y superar la asignatura.

Los conocimientos previos necesarios son:

1. Matemáticas

1. Operaciones con vectores y tensores
2. Coordenadas curvilíneas (cilíndricas en particular)
3. Derivadas y derivación, inc derivadas parciales
4. Integrales e integración (definidas, indefinidas, línea, superficie, volumen)
5. Operador 'Nabla' (gradiente, divergencia, rotacional)
6. Geometría diferencial elemental
7. Variable compleja (rudimentos)

2. Física/Mecánica

1. Fuerzas y equilibrios
2. Momentos y equilibrios
3. Centro de gravedad
4. Momento de inercia
5. Leyes de Newton
6. Sistemas de referencia no inerciales

3. Termodinámica y Química

1. Equilibrio termodinámico
2. Gas ideal/gas perfecto
3. Energía interna, entalpía, entropía
4. Calores específicos
5. Fases termodinámicas; cambio de fase

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se compone de teoría, problemas y prácticas/casos prácticos.

- La teoría y los problemas se imparten en el aula. Cada alumno recibe un total de 3 horas por semana, de las cuales las de problemas pueden ser en grupos reducidos.
- Se desarrollará una serie de prácticas que se anunciarán oportunamente. Al final de cada práctica se entrega un trabajo sobre la misma.

Durante el curso se programan diversas acciones de apoyo al aprendizaje, incluyendo:

1. La resolución, fuera de clase, de cuestiones y problemas cortos a entregar en clase;
2. Sesiones extra de resolución de dudas y de resolución de problemas;
3. Controles de evaluación continua (ver apartado de evaluación).

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Sabe describir un flujo mediante sus líneas características.
- 2:** Interpreta el sentido físico de las ecuaciones de conservación
- 3:** Sabe hacer balances de masa, fuerzas, momento angular y energía sobre volúmenes de control
- 4:** Emplea técnicas del análisis dimensional para diseñar experimentos y de análisis de órdenes de magnitud para simplificar problemas
- 5:** Conoce las características de los principales flujos de interés en ingeniería (aerodinámica externa, flujo en conductos, flujo en canales, flujo en capa límite, flujo en láminas delgadas)
- 6:** Conoce los principios de funcionamiento y la operación de los instrumentos básicos para medir presión, caudal, velocidad y viscosidad
- 7:** Conoce fundamentos de oleohidráulica y neumática

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Mecánica de Fluidos es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150 horas de trabajo del alumno; de éstas, 60 horas son presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio) y 90 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio, exámenes).

Esta asignatura enseña los principios del comportamiento de fluidos en movimiento, y las aplicaciones más relevantes para la Ingeniería Electrónica y Automática.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en los fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos, y en especial a aquéllos que son relevantes para la titulación.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura pertenece al grupo de disciplinas obligatorias de la rama industrial, y presenta conocimientos básicos de esta disciplina adaptados a las necesidades del Ingeniero Graduado en Electrónica y Automática.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** 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.
- 2:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
- 3:** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma
- 4:** Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería
- 5:** Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El alumno adquiere conocimientos básicos sobre el comportamiento de los fluidos, y sobre las aplicaciones más relevantes para su titulación.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** **EN LA EINA DE ZARAGOZA**

1) Evaluación continua

La evaluación continua es adicional a las convocatorias ordinarias, y consta de unos 5 controles a lo largo del curso, que pesan el 90% en la nota (sujeto a condiciones, ver más abajo), más una nota de prácticas (que

pesa el 10%).

Los alumnos pueden, durante el curso, obtener incrementos a esta nota por intervenciones y participación en clase ('positivos') que se suman a esta nota final.

Los controles duran una hora, aproximadamente. El control puede ser una combinación de: preguntas cortas de teoría; preguntas más largas de teoría (por ejemplo, una demostración o desarrollo de media página); cuestiones cortas de naturaleza práctica; o un problema.

En los controles se puede tener un formulario, de tamaño creciente a lo largo del curso, que no puede tener figuras, deducciones, demostraciones ni texto descriptivo.

Para aprobar la asignatura mediante la evaluación continua son condiciones necesarias:

(1) Que la nota media de controles (peso 90%) y de prácticas de prácticas (peso 10%) sea al menos 5. (Por tanto, un alumno puede aprobar todos los controles y suspender la asignatura; por ejemplo, un 5 en cada control y un 0 en la nota de prácticas da 4.5).

(2) Aprobar cada uno de los controles; o, si se suspenden N controles, la media de la totalidad de los controles ha de ser al menos $5+0.5*N$. Los positivos de clase suman para calcular este límite. No hay 'repesca' de controles suspendidos. Los controles aprobados no 'eliminan materia' para el examen oficial de la convocatoria.

2) Prueba global en convocatorias oficiales

El estudiante puede superar la asignatura mediante el procedimiento de Evaluación continua descrito anteriormente. El estudiante que no supere de esta manera la asignatura será evaluado mediante un examen, a realizar en las convocatorias oficiales, que se compone de tres partes:

1. Teoría, con (aproximadamente) 8 cuestiones que pueden ser puramente de teoría o una breve aplicación práctica;
2. Problemas, con 2 problemas más largos;
3. Prácticas, con alrededor de 5 cuestiones relacionadas con las prácticas.

La nota final de la asignatura se calcula como:

$$\text{nota_final} = 0.3 * \text{teoría} + 0.6 * \text{problemas} + 0.1 * \text{prácticas} + \text{positivos_clase}$$

En el examen se puede disponer del mismo material que para evaluación continua

2: EN LA EUP DE TERUEL

1) Evaluación continua

La evaluación continua es adicional a las convocatorias ordinarias, y consta de varios controles a realizar lo largo del curso, que pesan el 95% en la nota (sujeto a condiciones, ver más abajo), más una nota de prácticas (que pesa el 5%).

Los alumnos pueden, durante el curso, obtener subidas a esta nota por intervenciones y participación en clase ('positivos') que se suman a esta nota final.

Los controles duran una hora, aproximadamente. El control puede ser una combinación de: preguntas cortas de teoría; preguntas más largas de teoría (por ejemplo, una demostración o desarrollo de media página); cuestiones cortas de naturaleza práctica; o un problema.

En los controles se puede tener un formulario, de tamaño creciente a lo largo del curso, que no puede tener figuras, deducciones, demostraciones ni texto descriptivo.

Para aprobar la asignatura mediante la evaluación continua son condiciones necesarias:

(1) Que la nota media de controles (peso 95%) y de prácticas de prácticas (peso 5%) sea al menos 5.

(2) Aprobar cada uno de los controles; o, si se suspenden N controles, la media de la totalidad de los controles ha de ser al menos $5+0.5*N$. Los positivos de clase suman para calcular este límite. No hay 'repesca' de controles suspendidos. Los controles aprobados no 'eliminan materia' para el examen oficial de la

convocatoria.

2) Prueba global en convocatorias oficiales

El estudiante puede superar la asignatura mediante el procedimiento de Evaluación continua descrito anteriormente. El estudiante que no supere de esta manera la asignatura será evaluado mediante un examen, a realizar en las convocatorias oficiales, que se compone de tres partes:

1. Teoría, con (aproximadamente) 8 cuestiones que pueden ser puramente de teoría o una breve aplicación práctica;
2. Problemas, con 2 problemas más largos;
3. Prácticas, con alrededor de 3 cuestiones relacionadas con las prácticas.

La nota final de la asignatura se calcula como:

$$\text{nota_final} = 0.3 * \text{teoría} + 0.65 * \text{problemas} + 0.05 * \text{prácticas} + \text{positivos_clase}$$

En el examen se puede disponer del mismo material que para evaluación continua.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje combina teoría, problemas y prácticas de laboratorio. Se estimula el estudio continuo de la asignatura y la consulta de dudas a medida que surjan.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: TRABAJO PRESENCIAL: 2.4 ECTS (60 horas)

1) Clase presencial (tipo T1) (30 horas).

Clases de teoría y técnicas de resolución de problemas.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El temario es el siguiente:

1. Introducción
2. Ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos
3. Análisis dimensional y semejanza
4. Instrumentación para Fluidos
5. Flujo en conductos
6. Máquinas e instalaciones de Fluidos
7. Capa límite y aerodinámica

2) Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (20 horas EINA, 25 h EUPT).

Solución de problemas casos prácticos en grupos reducidos y con la participación del alumno.

3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (10 horas EINA, 5h EUPT).

Prácticas de laboratorio y de ordenador con la supervisión de un profesor.

2: TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)

4) Estudio (tipo T7) (83 horas)

5) Pruebas de evaluación (tipo T8) (7 horas)

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases de teoría y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro. El calendario de las últimas se anunciará a principios de curso.

El horario de tutorías de los profesores está expuesto en sus despachos y en el Anillo Digital Docente.

El resto de actividades se planificará durante el curso y se dará a conocer con la suficiente antelación en el Anillo Digital.

Bibliografía

1. Apuntes de Teoría de la asignatura, disponibles en reprografía.
2. Pantallas de Teoría, disponibles en el Anillo Digital Docente.
3. Colección de problemas, disponibles en Reprografía.
4. Guiones de prácticas, disponibles en el Anillo Digital Docente.

Bibliografía adicional, disponible en la biblioteca:

1. White, F.M. "Mecánica de Fluidos" McGraw Hill, 2004
2. Crespo, A. "Mecánica de Fluidos", Thompson
3. "Multimedia Fluid Mechanics" (CD-ROM) (ISBN-13: 9780521604765) 2004

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

- 1. White, Frank M.. Mecánica de fluidos / Frank M. White ; [equipo de traducción, Concepción Paz Penín, Antonio Eirís Barca, Eduardo Suárez Porto ; revisor técnico, Concepción Paz Penín] . - 6ª ed. Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill/Interamericana, D. L. 2008
- 2. Crespo Martínez, Antonio. Mecánica de fluidos / Antonio Crespo Martínez Madrid : Thomson, D.L. 2006
- 3. Multimedia fluid mechanics [recurso electrónico] / G. M. Homsy ... [et al.] . - 2nd ed. 256 Datos y programas Cambridge : Cambridge University Press, cop. 2007

Escuela Universitaria Politécnica

- Crespo Martínez, Antonio. Mecánica de fluidos / Antonio Crespo Martínez Madrid : Thomson, D.L. 2006
- Multimedia fluid mechanics [recurso electrónico] / G. M. Homsy ... [et al.] . - 2nd ed. 256 Datos y programas Cambridge : Cambridge University Press, cop. 2007
- White, Frank M.. Mecánica de fluidos / Frank M. White ; [equipo de traducción, Concepción Paz Penín, Antonio Eirís Barca, Eduardo Suárez Porto ; revisor técnico, Concepción Paz Penín] . - 6ª ed. Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill/Interamericana, D. L. 2008