Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30013 - Mecánica de fluidos

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30013 - Mecánica de fluidos
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura Mecánica de Fluidos, ubicada en el primer cuatrimestre del segundo curso es proporcionar al Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales el conocimiento y las habilidades relacionadas con los fundamentos de la Mecánica de Fluidos como disciplina de la Ingeniería. Dado el carácter generalista de la asignatura, el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán sólidas bases y rigor técnico-científico.

Estos planteamientos y objetivos esta?n alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisicio?n de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitacio?n y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
  Meta 6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
- Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos y todas
  Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con
  gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra
- Objetivo 9. Industria, innovación e infraestructuras
  Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Mecánica de Fluidos forma parte del bloque de formación industrial del plan de estudios del Grado. Se trata de una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso.

La asignatura presenta las bases conceptuales de la Mecánica de Fluidos y los contenidos serán necesarios en diversas asignaturas obligatorias y optativas de la tecnología específica del Grado.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Son necesarios conocimientos previos de Física y Matemáticas. En particular, es necesario el conocimiento de: el origen y significado de fuerzas y momentos; propiedades de y operaciones con vectores y matrices; cálculo de derivadas (totales y parciales) e integrales (definidas e indefinidas; de superficie y de volumen); operadores diferenciales como el operador vectorial nabla en sus diferentes formas; significado físico y manipulación de ecuaciones diferenciales e integrales.

El estudio y trabajo continuado son fundamentales para la adquisición estructurada del conocimiento y superación de esta asignatura. Para orientarle en el aprendizaje y ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como, especialmente, en las horas de tutoría. Las prácticas de laboratorio están diseñadas para pensar sobre los aspectos más importantes de la asignatura.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Competencias genéricas:

1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

2. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería Industrial necesarias para la práctica de la misma.

3. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

Competencias específicas:

4. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos. Aplicación a la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Sabe describir un flujo mediante sus líneas características, y entiende la relación entre las diferentes magnitudes fluidas.

Interpreta el sentido físico de las ecuaciones de conservación.

Sabe hacer balances de masa, fuerzas, momento lineal, momento angular y energía.

Emplea técnicas del análisis dimensional para diseñar experimentos y de análisis de órdenes de magnitud para simplificar problemas.

Conoce las características de los principales flujos de interés en Ingeniería (tales como aerodinámica externa, flujo en conductos, flujo en canales, flujo en capa límite, flujo con viscosidad dominante).

Conoce los principios de operación de los instrumentos básicos para medir presión, densidad, velocidad y viscosidad.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales porque proporcionan al alumno un conocimiento básico y las herramientas metodológicas necesarias para interpretar y resolver problemas en las tecnologías en las que la Mecánica de Fluidos juega un papel. A su vez, son el punto de partida para otras asignaturas del Grado.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

La asignatura puede superarse mediante **evaluación continua o mediante prueba global**.

La **evaluación continua**, de carácter voluntario, está diseñada para incentivar al alumno para que siga de forma constante una asignatura que, por su naturaleza y posición en el plan de estudios, requiere especialmente atención continuada. Consiste en controles cortos a lo largo del curso, en los que el alumno debe contestar a preguntas sobre teoría y/o prácticas de laboratorio y/o resolver problemas. Con carácter general, para superar la asignatura el alumno debe superar cada uno de los controles.

La **prueba global** consiste en un examen con tres partes: una parte de cuestiones teóricas, con un peso del 30%; dos problemas, con un peso del 60%; un examen de cuestiones sobre las prácticas de laboratorio, con un peso del 10%.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas seleccionados de aplicación de la asignatura a la titulación. Estos problemas se extraerán fundamentalmente de la colección que el profesor proporciona al estudiante al comienzo del cuatrimestre. Se potenciará la participación de los alumnos en esta actividad mediante la planificación de las clases de problemas. Es decir, se indicará de manera previa los problemas que vayan a ser analizados en el aula para que el estudiante pueda reflexionar sobre ellos e intervenir en su resolución. Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre en cincuenta horas, en horario asignado por el centro. La asistencia y atención es altamente recomendable para el buen aprovechamiento.

Prácticas de laboratorio, que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se imparten en grupos reducidos de alumnos para trabajar sobre cada montaje de laboratorio, contando para ello con un guión previamente entregado por parte de los profesores y un cuestionario que recoge los datos tomados y su análisis. Se realizarán unas 5 sesiones de dos horas de duración. Las prácticas de laboratorio son actividades presenciales, y sus conocimientos son necesarios para superar la asignatura. La planificación horaria será realizada por el centro y comunicada a principio del curso.

Actividades en grupos reducidos y con participación del alumno encaminadas a explicar en más detalle aspectos de la teoría y/o resolver problemas y casos prácticos.

El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación. Esta es la parte no presencial de la asignatura, que se valora en unas 85 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas y revisión de guiones de laboratorio.

Tutorías, que pueden relacionarse con cualquier parte de la asignatura y se enfatizará que el estudiante acuda a ellas con planteamientos convenientemente claros y reflexionados. El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes para que puedan realizar consultas de manera ordenada a lo largo del cuatrimestre.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

La asignatura se imparte mediante las siguientes actividades:

Clases magistrales (50 horas). Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre en horario asignado por el centro. En ellas se desarrollará el contenido de la asignatura, que puede verse en el epígrafe siguiente, apartado 5.3.

Prácticas de laboratorio (10 horas). Se realizarán cinco sesiones de dos horas con subgrupos del grupo de teoría.

4.3. Programa

Programa de teoría y problemas

- Tema 1: **Introducción** -- Concepto de fluido e hipótesis del medio continuo. Propiedades de los fluidos. Técnicas de estudio del flujo fluido. Clasificación del flujo fluido.
- Tema 2: **Cinemática** -- Descripciones euleriana y lagrangiana. Derivada sustancial. Líneas características del flujo. Movimiento en el entorno de un punto. El tensor gradiente de velocidad.
- Tema 3: **Fuerzas y fluidostática** -- Fuerzas de superficie y de volumen. El tensor de esfuerzos. Ecuación fundamental de la fluidostática. La presión y su medida. Fuerzas y momentos sobre superficies sumergidas. Fluidostática en sistemas no inerciales. Tensión superficial.
- Tema 4: **Ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos** -- Volumen fluido y volumen de control. Teoremas del transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ecuación de cantidad de movimiento. Ecuación del momento cinético. Ecuación de Bernoulli.. Ecuaciones de la energía. Flujo ideal. Turbulencia
- Tema 5: **Análisis dimensional y semejanza** -- Principio de homogeneidad dimensional. Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Adimensionalización de las ecuaciones fundamentales. Números adimensionales importantes en Mecánica de Fluidos. Modelos reducidos y semejanza.
- Tema 6: **Flujo viscoso unidireccional de líquidos** -- Introducción y ecuaciones. Flujo de Couette. Flujo de Hagen-Poiseuille. Flujo de Hagen-Poiseuille axisimétrico. Flujo en conductos cerrados y pérdidas de carga. Flujo en canales
- Tema 7: **Flujo en láminas delgadas** -- Ecuaciones, condiciones de contorno y órdenes de magnitud. Velocidades y caudales. Ecuación de Reynolds. Cuña lineal. Lubricación fluidostática. Aplastamiento de lámina
- Tema 8: **Capa límite y aerodinámica** ? Ecuaciones de capa límite. Parámetros de la capa límite. Placa plana en flujo laminar: solución de semejanza. Ecuación integral de von Karman. Capa límite turbulenta. Desprendimiento de capa límite. Aerodinámica.

Programa de prácticas

1. Densidad y tensión superficial.
2. Viscosidad.
3. Descarga de depósito; interacción de un chorro con superficies sólidas
4. Ensayos aerodinámicos a escala reducida en un túnel de viento.

5. Flujo en un canales.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se determinará al comienzo del curso, de acuerdo con los calendarios proporcionados por el Centro.

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web del Grado.

Al inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades en el que figurarán los principales hitos de la asignatura, tales como pruebas y entrega de trabajos.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar en este enlace: http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=30013&year=2019