

Curso Académico: 2021/22

60828 - Modelos y simulación de flujos e instalaciones

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60828 - Computational fluid models for engineering application

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

La Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) es una rama inherentemente interdisciplinaria de la ciencia que tiene un muy amplio espectro de aplicaciones. La Mecánica de Fluidos realista utiliza métodos numéricos y algoritmos para resolver y analizar problemas que implican flujos de fluidos. Sectores como el de la aviación, el espacio, la automoción, la medicina y el medio ambiente son sólo algunas de las industrias que tienen flujos de fluidos en común.

Estos planteamientos y objetivos están 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 adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación 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 6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible,
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras. Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Modelos y simulación de flujos e instalaciones forma parte integrante del grupo de asignaturas optativas. Se trata de una asignatura de 6 créditos ETCS que se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso. Equipados con las técnicas numéricas de esta asignatura, y contando con una buena formación previa en Mecánica de Fluidos, los estudiantes estarán preparados para comprender y abordar retos más sofisticados de diseño en CFD con utilidad en la Ingeniería Industrial.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable haber cursado y entendido adecuadamente la asignatura de Ingeniería de Fluidos del primer curso. Hay conceptos de dicha asignatura empleados con profusión en el desarrollo de la presente. Es conveniente que los estudiantes adopten un sistema de estudio continuado y que utilicen de manera frecuente las tutorías con el profesor para resolver aquellas dudas que de seguro surgirán en el aprendizaje de la materia.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Aplicar los métodos numéricos más adecuados para diversos problemas de interés en Mecánica de Fluidos.

Interpretar los resultados generados por un modelo computacional de un problema fluido.

Conocer los fundamentos de la modelización de flujos incompresibles y compresibles de interés práctico.

Aplicar los conocimientos adquiridos para el análisis de flujos e instalaciones en la industria.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Conoce los métodos numéricos más adecuados para diversos problemas de interés en Mecánica de Fluidos

Es capaz de interpretar los resultados generados por un modelo computacional de un problema fluido

Conoce los fundamentos de la modelización de flujos incompresibles y compresibles de interés práctico

Es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para el análisis de flujos e instalaciones en la industria.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Ha habido un crecimiento considerable en el desarrollo y aplicación de CFD en todos los aspectos de la dinámica de fluidos. CFD se ha convertido en una herramienta de modelado estándar ampliamente utilizado en la industria. Como consecuencia hay una considerable demanda de especialistas en el tema que no está cubierto con suficiente detalle a nivel de pregrado. Esta asignatura está buscando sentar las bases de una carrera profesional industrial o de investigación en el campo de rápido crecimiento de la dinámica de fluidos computacional. Proporciona una base sólida para que el alumno será capaz de aplicar métodos CFD como una herramienta para el diseño, análisis y aplicaciones de ingeniería. Con un fuerte énfasis en la comprensión y aplicación de los métodos subyacentes, los estudiantes entusiastas podrán escribir sus propios códigos CFD durante el curso.

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

I: Trabajos dirigidos. Se evaluarán los informes generados a partir de los diversos casos planteados en las prácticas computacionales y en los ejercicios computacionales de clase. Podrán realizarse en grupos de hasta dos personas. (80%)

II: Exposición y discusión de un trabajo individual (20%)

Prueba global

Aquellos alumnos que opten por no realizar este procedimiento de evaluación progresiva, serán evaluados mediante una única prueba global al final del curso, consistente en un examen teórico-práctico a realizar en la fecha indicada por el calendario académico de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

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:

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará la teoría de la asignatura, ilustrará y resolverá casos relevantes. En estas sesiones se utilizarán herramientas interactivas de simulación y se facilitará la familiarización de los estudiantes con algunas herramientas de simulación avanzadas.
2. Prácticas computacionales. Estas prácticas son altísimamente recomendables para una mejor comprensión de la asignatura porque se ven en funcionamiento real elementos de los descritos en clase de teoría.
3. Tutorías relacionadas con cualquier tema de la asignatura.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

Clases magistrales. Se desarrollarán a razón de cuatro horas semanales, hasta completar las 45 horas que consideramos oportuno dedicar para completar el temario.

Prácticas de laboratorio. Se realizarán 4 sesiones a razón de 3 horas por sesión con subgrupos de hasta dos personas.

Estudio y trabajo personal. Esta parte no presencial se valora en unas 93 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de casos y preparación del trabajo personal.

Tutorías. Cada profesor publicará un horario de atención a los estudiantes a lo largo del cuatrimestre.

4.3. Programa

Temario planteado

Tema 0. Introducción.

Tema 1. Ecuaciones gobernantes y sus propiedades en relación con la CFD

Tema 2. Discretización de las ecuaciones: esquemas y mallas.

Tema 3. Modelos de flujo viscoso incompresible sin y con turbulencia

Tema 4. Modelos para flujo en lámina libre: Procesos de interés hidráulico y medioambiental

Tema 5. Modelos para flujo compresible: Instalaciones de gases a presión y modelos de interés en aeronáutica.

Tema 6 Proyectos de casos de interés en la industria.

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

Calendario de sesiones teórico-prácticas y presentación de trabajos

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro, así como las horas asignadas a las prácticas. La presentación de trabajos se realizará en sesiones especiales en horario de clase.

Al comienzo de cada curso las fechas y horas de impartición se encontrarán en la página web del centro <http://eina.unizar.es>

Asimismo los alumnos dispondrán al principio de curso de las fechas y lugares de los exámenes necesarios para superar esta materia.

Se dará de alta la asignatura en la plataforma docente moodle2 de Unizar y esto será el mecanismo esencial de comunicación con los alumnos.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados