



Guía docente 220112 - FT - Fluidotecnia

Última modificación: 04/07/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Pedro Javier Gamez-Montero

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera imprescindible haber superado la asignatura de Mecánica de Fluidos.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE26T-GETI. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas. (Módulo de tecnología específica - Itinerario ESEIAAT)

METODOLOGÍAS DOCENTES

Grupo grande: Metodologías de Cálculo y Diseño

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión. Las clases de teoría combinan método expositivo y aprendizaje activo directamente relacionados con la Actividad 1 y se trabajarán ejemplos y aplicaciones particulares relacionados con la Actividad 2.

Grupo pequeño: Laboratorio/Seminarios de aplicaciones

Las clases de prácticas, en grupos pequeños, se realizarán en el laboratorio o en las aulas informáticas. El trabajo práctico se desarrolla individualmente, en parejas y equipos, a especificar en cada laboratorio/seminario. El objetivo es que el alumnado sea capaz de recopilar datos, tratarlos, analizarlos y extraer las conclusiones, comparando los resultados con otros de referencia, teóricos, numéricos, o experimentales. Las clases están relacionadas directamente con las actividades de seminarios I a al VI.

Aprendizaje autónomo

Los estudiantes, de forma autónoma deberán estudiar y ejercitarse para asimilar y aprender los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea manualmente o con la ayuda del ordenador. Las actividades programadas fuera del aula estarán diseñadas para que sirvan como autoaprendizaje, realización de actividades evaluables y resolver los cuestionarios.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los objetivos generales de la asignatura de Fluidotecnia son:

A nivel de técnica en el ámbito de su especialidad,

- Identificar los fundamentos científicos
- Utilizar la tecnología y la ingeniería necesaria

A nivel de actuación profesional,

- Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.
- Aplicar conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
- Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.
- Seleccionar y manejar las fuentes de información
- Utilizar las herramientas informáticas existentes como soporte
- Trabajar en equipo multidisciplinario
- Valorar la formación integral, la motivación personal, la movilidad

A nivel de aptitud y actitud,

- Entender y expresarse con la terminología adecuada
- Trabajar, analizar, discutir y sintetizar en grupo

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura basados en la taxonomía de Bloom, implican que al finalizar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

Nivel 3 (aplicar)

- Resolver los problemas de Tecnologías Industriales relacionados con el flujo de fluidos newtonianos
- Utilizar las herramientas teóricas, experimentales y numéricas adecuadas a cada problema

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	31,0	27.56
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo pequeño	14,0	12.44

Dedicación total: 112.5 h



CONTENIDOS

Módulo 1: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO FLUIDODINÁMICO

Descripción:

- 1.1 Análisis / Diseño (problema directo y problema inverso)
- 1.2 Tipos de análisis: integral, diferencial y adimensional
- 1.3 Fluidos: propiedades, tipología, newtonianos y no-newtonianos
- 1.4 Ejemplos de aplicaciones y casos prácticos

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Definir el análisis y diseño directo e inverso
- Describir los tipos de análisis
- Nombrar las principales propiedades mecánicas de los fluidos
- Explicar el criterio de compresibilidad y dar algunos ejemplos
- Nombrar las principales propiedades termodinámicas de los fluidos
- Aplicar el análisis el concepto de fluido
- Realizar cálculos numéricos basados en las propiedades mecánicas y termodinámicas de los fluidos

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 4 (control de conocimientos)

Actividad 5 (examen parcial)

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h



Módulo 2: APLICACIONES FLUIDOESTÁTICAS

Descripción:

- 2.1 Hidrostática del campo gravitatorio
- 2.2 Aplicaciones de un fluido estático sobre una superficie
- 2.3 Aplicaciones de flotabilidad
- 2.4 Aplicaciones de estabilidad
- 2.5 Ejemplos y casos prácticos

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Escribir la ecuación fundamental de la estática de los fluidos
- Calcular la fuerza que ejerce un fluido en reposo sobre una superficie y su punto de aplicación
- Calcular la flotación en cuerpos total o parcialmente sumergidos en un fluido
- Explicar la estabilidad de cuerpos parcialmente sumergidos
- Aplicar el análisis fluidoestático
- Realizar cálculos numéricos basados en el análisis fluidoestático

Actividades vinculadas:

- Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones
- Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)
- Actividad 2 (problemas/aplicaciones)
- Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)
- Actividad 4 (control de conocimientos)
- Actividad 5 (examen parcial)
- Actividad 8 (seminario I: estrategias de resolución de problemas)

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h



Módulo 3: APLICACIONES ANÁLISIS DINÁMICO INTEGRAL

Descripción:

- 3.1. Conceptos propedéuticos: leyes de conservación
- 3.2. Formulación integral y diferencial
- 3.3. Balances macroscópicos en sistemas isotérmicos
- 3.4. Aplicaciones de diseño y cálculo de elementos, máquinas e instalaciones para la manipulación de fluidos (agitadores, toberas, depósitos, sistemas de tuberías con turbomáquinas, sistemas de regulación, etc.)
- 3.5. Utilización de los balances macroscópicos para plantear problemas de flujo no estacionario
- 3.6. Ejemplos y casos prácticos

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Enunciar, definir e interpretar las leyes básicas: conservación de masa, cantidad de movimiento, momento cinético y energía
- Distinguir entre formulación integral y diferencial y enumerar las características más importantes de las dos formulaciones
- Utilizar el análisis dinámico integral
- Resolver aplicaciones relacionadas con las leyes básicas en análisis integral, desde un sistema de referencia inercial y no inercial.
- Calcular magnitudes en estudio de aplicaciones de diseño y cálculo de elementos, máquinas e instalaciones para la manipulación de fluidos.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 4 (control de conocimientos)

Actividad 5 (examen parcial)

Actividad 7 (control de laboratorio/seminarios)

Actividad 9 (seminario II: introducción a CFD)

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 18h



Módulo 4: APLICACIONES ANÁLISIS DINÁMICO DIFERENCIAL

Descripción:

- 4.1 Conceptos propedéuticos con ecuaciones del movimiento: Navier-Stokes, Reynolds, Euler, Bernoulli
- 4.2 Flujo dominado por la viscosidad (Re bajos). Flujo de Couette y flujo de Hagen-Poiseuille.
- 4.3 Ejemplos de aplicaciones de flujos dominados por la viscosidad, como flujo entre dos cilindros concéntricos, cojinetes (hidrostáticos y fluido dinámicos), lubricación, entre otros.
- 4.4 Flujo ideal (Re altos). Ecuación de Euler y estudio de la partícula de fluido a lo largo y normal a una línea de corriente.
- 4.5 Ejemplos de aplicaciones de flujos ideales, como flujo en conducto con curvatura, alrededor de un cuerpo con curvatura, entre otros.
- 4.6 Introducción al flujo no-newtoniano en tubería de sección recta circular. Ley potencial. Plástico de Bingham.
- 4.7 Ejemplos de aplicaciones de flujos de manipulación de productos alimenticios, flujo en medios porosos, etc.
- 4.8. Casos prácticos

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Interpretar i simplificar la ecuación de Navier-Stokes
- Utilizar el análisis dinámico diferencial
- Resolver aplicaciones relacionadas con las leyes básicas en análisis diferencial.
- Calcular el perfil de velocidades y las magnitudes dinámicas derivadas para flujo dominado por la viscosidad y flujo ideal
- Calcular el flujo y las magnitudes dinámicas no-newtoniano en tubería de sección recta circular para fluido de ley potencial y plástico de Bingham.
- Calcular magnitudes en estudio de aplicaciones de diseño y cálculo de elementos, máquinas y instalaciones para la manipulación de fluidos.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 6 (examen final)

Actividad 7 (control de laboratorio/seminarios)

Actividad 10 (seminario III: flujo con viscosidad dominante en CFD con geometría rectangular)

Actividad 11 (seminario IV: flujo con viscosidad dominante en CFD con geometría circular)

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 24h

Módulo 5: APLICACIONES ANÁLISIS ADIMENSIONAL

Descripción:

- 5.1. Las leyes de semejanza (geométrica, cinemática y dinámica)
- 5.2. Números adimensionales básicos
- 5.3. Teoría de modelos, el diseño de experimentos y la correlación de datos experimentales.
- 5.4. Ejemplos de aplicaciones y casos prácticos

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Explicar las bases del análisis dimensional y dar ejemplos de sus aplicaciones
- Dar las unidades básicas de magnitudes físicas usadas
- Enunciar el teorema Pi de Buckingham
- Calcular los grupos adimensionales que intervienen en una determinada ley física
- Identificar grupos adimensionales importantes
- Utilizar el análisis adimensional
- Calcular la escala de un modelo en base a la similitud cinemática y dinámica
- Calcular la relación de magnitudes físicas entre prototipo y modelo

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 6 (examen final)

Actividad 7 (control de laboratorio/seminarios)

Actividad 12 (seminario V: números adimensionales y teoría de modelos)

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 9h



Módulo 6: APLICACIONES INSTALACIONES DE FLUIDOS

Descripción:

- 6.1 Ecuación de Bernoulli generalizada
- 6.2 Pérdidas de carga primarias y secundarias. Darcy-Weisbach, Moody, factor de fricción y elementos
- 6.3 Curva del sistema
- 6.4 Rendimientos y curva característica de la bomba centrífuga
- 6.5 Instalaciones con bomba centrífuga. Punto de funcionamiento
- 6.6 Regulación

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- Definir la ecuación de Bernoulli generalizada
- Interpretar el diagrama de Moody
- Calcular el factor de fricción
- Calcular pérdidas de carga primarias y secundarias
- Identificar los rendimientos y curva característica de la bomba centrífuga
- Identificar la curva del sistema
- Calcular el punto de funcionamiento de una instalación con bomba
- Describir la regulación de una instalación

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 6 (examen final)

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Módulo 7: GUÍA Y BUENAS PRÁCTICAS EN LA LECTURA DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOTÉCNICOS EN EL DISEÑO FLUIDODINÁMICO

Descripción:

7.1 Introducción

7.2 ¿Qué son los artículos de investigación? ¿Por qué leer 'primary literature'?

7.3 El juego del lenguaje, la ciencia y la filosofía.

7.4 Es esto 'primary literature'. ¿Siempre en inglés?

7.5 Innovación: una palabra

7.6 La anatomía del 'papel'. Secciones y en práctica

7.7 ¿Cómo leer artículos de investigación? En práctica: hipótesis y cuestiones de investigación, argumentación de la investigación, conceptos y resultados.

7.8 En conjunto, que tener en cuenta. En práctica

Objetivos específicos:

Al finalizar este contenido el estudiante debe ser capaz de:

- De cómo la lectura de artículos de investigación aporta aprendizaje activo a la docencia de ingeniería
- Identificar los parámetros aplicables en la mejora del propio aprendizaje
- Descubrir las principales aportaciones de la lectura, crítica y evaluación de artículos de investigación
- Conocer la anatomía, secciones y contenidos básicos de un artículo de investigación
- Gestionar la lectura no-lineal y selectiva de los contenidos
- Seleccionar y aplicar la guía de buenas prácticas para criticar y evaluar un artículo de investigación
- Articular la búsqueda y encuentro de autores, índices bibliométricos y artículos de investigación

Actividades vinculadas:

Clases expositivas teoría con ejemplos y problemas/aplicaciones

Actividad 1 (aprendizaje activo en aula)

Actividad 2 (problemas/aplicaciones)

Actividad 3 (cuestionarios autoaprendizaje)

Actividad 6 (examen final)

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1. APRENDIZAJE ACTIVO EN AULA

Descripción:

Aprendizaje activo en aula con el fin de potenciar la motivación, reforzar el pensamiento crítico y activar el aprendizaje adaptándose así a las necesidades específicas del aula, entre otros, como:

- Pasatiempos clásicos creados por el profesor ad-hoc y entregados en fotocopias/diapositivas (sopas de letras, crucigramas, las N diferencias, emparejamiento, etc.)
- Herramientas multiplataforma de aprendizaje móvil electrónico y de ludificación ("gamificación")
- Recursos interactivos H5P para el aprendizaje en web (tecnología abierta y completamente libre)
- Otras herramientas y recursos a disposición

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Interpretar y ejemplificar el aprovechamiento y la asimilación de los objetivos específicos asociados en evaluación continua a los contenidos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Material:

Fotocopias, herramientas multiplataforma, aplicaciones, recursos interactivos, etc.

Entregable:

Las actividades son realizadas, comentadas y corregidas en el aula entre estudiantes y entre profesor y estudiantes. Esta actividad no tiene un peso específico directo en la nota global del curso.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDAD 2. PROBLEMAS/APLICACIONES

Descripción:

Ejercicios simples presentados en la documentación teórica de la asignatura. Problemas y aplicaciones propuestas para resolver en clase. Los enunciados de los problemas y aplicaciones se discuten, previamente preparados por el profesor, en clase.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Analizar y gestionar el tiempo a fin de resolver los problemas de forma eficiente. Trabajar en grupo y distribuir tareas en caso necesario.
- Encontrar y analizar documentación técnica en el material soporte, la bibliografía y/o en internet relacionada con los problemas propuestos.

Material:

Apuntes de la asignatura en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Libro de la asignatura ATENEA.

Entregable:

La resolución del problema debe incluir los apartados siguientes: (a) Hipótesis, (b) Dibujo del esquema, (c) Principios básicos, (d) Resolución, (e) Resultados, (f) Conclusiones y (g) Explicación: dentro de cada apartado, se debe incluir siempre una pequeña explicación para razonar y argumentar los pasos que se han dado.

Esta actividad no tiene un peso específico directo en la nota global del curso.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 8h



ACTIVIDAD 3. CUESTIONARIOS AUTOAPRENDIZAJE

Descripción:

Cuestionarios tipo test realizados individualmente de ejercicios conceptuales formando parte del aprendizaje autónomo.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar la consecución de los objetivos específicos asociados en evaluación continua a los contenidos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Material:

Cuestionarios on-line desarrollados en la plataforma ATENEA de la asignatura (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle)

Entregable:

Cada cuestionario se evalúa y su nota forma parte del 10% correspondiente a la nota final de curso de las pruebas de cuestionarios autoaprendizaje.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDAD 4. CONTROL CONOCIMIENTOS

Descripción:

Prueba control tipo test realizada en clase por parejas.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar la consecución de los objetivos específicos asociados a los contenidos 1, 2, y 3.

Material:

Formulario de en A4 una cara realizado a mano por el estudiante.

Entregable:

El test se evalúa, y su nota tiene un peso del 5%, de la nota final de curso.

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h

ACTIVIDAD 5. EXAMEN PARCIAL

Descripción:

Prueba parcial individual.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar la consecución de los objetivos específicos asociados a los contenidos 1, 2, y 3.

Material:

Los formularios utilizados en los controles de conocimientos.

Entregable:

La prueba tiene un peso del 30% de la nota final del curso

Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h



ACTIVIDAD 6. EXAMEN FINAL

Descripción:

Prueba parcial individual. Incluirá una actividad de recuperación de la actividad (Primer Parcial).

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar la consecución de los objetivos específicos asociados a los contenidos 1, 2, 3, 4, 5, y 6.

Material:

Los formularios utilizados en los controles de conocimientos.

Entregable:

La prueba tiene un peso del 40% de la nota final del curso

Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

ACTIVIDAD 7. CONTROL DE LABORATORIO/SEMINARIOS

Descripción:

Prueba control tipo test realizada en clase individualmente.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar la consecución de los objetivos específicos asociados a las actividades 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

Material:

Formulario o dossier entregado al estudiante por parte del profesor para llevar a cabo la prueba. Al finalizar, se debe devolver al profesor.

Entregable:

El test se evalúa y su nota es el 10% correspondiente a la nota final de curso de la prueba control laboratorio/seminario.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h



ACTIVIDAD 8. SEMINARIO I: ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FLUIDOTECNIA

Descripción:

Estrategias, guías y pautas en el proceso de resolución de problemas de cálculo y diseño fluidodinámico de la Fluidotecnia

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Adoptar las estrategias, guías y pautas en el proceso de resolución de problemas
- Incluir los apartados siguientes en los problemas: (a) Hipótesis, (b) Dibujo del esquema, (c) Principios básicos, (d) Resolución, (e) Resultados, (f) Conclusiones y (g) Explicación: dentro de cada apartado, se debe incluir siempre una pequeña explicación para razonar y argumentar los pasos que se han dado.
- Interpretar los resultados obtenidos de la resolución el problema.

Material:

Libro de la asignatura en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Entregable:

La entrega correcta del informe forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

ACTIVIDAD 9. SEMINARIO II: INTRODUCCIÓN A CFD

Descripción:

Práctica de laboratorio donde se introduce al estudiante a las herramientas de Computational Fluid Dynamics (CFD) que se harán servir en los seminarios.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Buscar información en Internet, libros, artículos sobre métodos numéricos empleados en CFD.
- Describir de forma genérica qué es un programa de CFD.
- Realizar una simulación con geometría simple, de un flujo laminar con condiciones de contorno estándar.
- Interpretar los resultados obtenidos de una simulación de CFD.

Material:

Software de CFD.

Ordenador de aula informática.

Apuntes de la asignatura en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Guión del seminario en ATENEA. El idioma de los guiones de seminarios es el inglés.

Entregable:

La entrega correcta del informe forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h 30m



ACTIVIDAD 10. SEMINARIO III: FLUJO CON VISCOSIDAD DOMINANTE EN CFD CON GEOMETRÍA RECTANGULAR

Descripción:

Práctica realizada con software de Computational Fluid Dynamics (CFD). Se simula un flujo con viscosidad dominante de casos en geometrías rectangulares y se comparan los resultados con los cálculos teóricos realizados en clase de teoría y/o problemas.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Diseñar una simulación de flujo con viscosidad dominante con una geometría simple en coordenadas cartesianas.
- Interpretar los resultados obtenidos de la simulación y comparar con los resultados analíticos.

Material:

Software de CFD.

Ordenador de aula informática.

Apuntes de la asignatura en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Guión del seminario en ATENEA. El idioma de los guiones de seminarios es el inglés.

Entregable:

La entrega correcta del informe forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h

ACTIVIDAD 11. SEMINARIO IV: FLUJO CON VISCOSIDAD DOMINANTE EN CFD CON GEOMETRÍA CIRCULAR

Descripción:

Práctica realizada con software de Computational Fluid Dynamics (CFD). Se simula un flujo con viscosidad dominante de casos en geometría circular y se comparan los resultados con los cálculos teóricos realizados en clase de teoría y/o problemas.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Diseñar una simulación de flujo con viscosidad dominante con una geometría simple en coordenadas circulares.
- Interpretar los resultados obtenidos de la simulación y comparar con los resultados analíticos.

Material:

Software de CFD.

Ordenador de aula informática.

Apuntes de la asignatura en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Guión del seminario en ATENEA. El idioma de los guiones de seminarios es el inglés.

Entregable:

La entrega correcta del informe forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h



ACTIVIDAD 12. SEMINARIO V: NÚMEROS ADIMENSIONALES Y TEORÍA DE MODELOS

Descripción:

Introducción al análisis dimensional.

Identificados los números adimensionales, la semejanza y teoría de modelos permite predecir el comportamiento de un prototipo a partir de las mediciones realizadas en el modelo.

Intervención mediante aprendizaje inverso en aula invertida "flipped classroom".

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Explicar las bases del análisis dimensional y dar ejemplos de sus aplicaciones.
- Dar las unidades básicas de magnitudes físicas usadas.
- Enunciar el teorema Pi de Buckingham.
- Calcular los grupos adimensionales que intervienen en una determinada ley física.
- Identificar grupos adimensionales importantes.
- Calcular la escala de modelos en base a la similitud cinemática y dinámica.
- Calcular la relación de magnitudes físicas entre prototipo y modelo.

Material:

Planificación detallada de la intervención aula invertida "flipped classroom" en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Apuntes de la asignatura en ATENEA

Materiales ad-hoc específicos del seminario en ATENEA.

Entregable:

Cuestionario on-line en aula desarrollado en la plataforma ATENEA de la asignatura.

El cuestionario se evalúa y su nota forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h 30m



ACTIVIDAD 13. SEMINARIO VI. LA SOSTENIBILIDAD, LA INTERNACIONALIZACIÓN Y LOS FLUIDOS

Descripción:

Práctica de laboratorio en la que se introduce al estudiante a los conceptos de sostenibilidad e internacionalización en la educación superior en ingeniería de fluidos. El seminario mira el plan estratégico y los ODS de la UPC. Con las buenas prácticas en la lectura de artículos se enfoca al conocer la actualidad mundial respecto a nuevas e innovadoras propuestas. Intervención mediante aprendizaje inverso en aula invertida "flipped classroom".

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el estudiante debe ser capaz de:

- Concebir una sensibilización hacia la internacionalización y la comunicación intercultural. "Globalización no es internacionalización".
- Reconocer cómo la internacionalización incorpora la relación y la cooperación, que va de local a global con foco en la sociedad.
- Describir la internacionalización "en casa" y la "del currículum".
- Describir nuevas propuestas como el Green New Deal, las tecnologías de emisiones negativas (NET y BECCS), el desacoplamiento relativo y absoluto, la geoingeniería o el ecomodernismo, entre otros.
- Enunciar nuevos conceptos derivados de la sostenibilidad como los "límites planetarios" de Johann Rockström y "la economía rosquilla" con las siete formas de pensar la economía de Kate Raworth, entre otras.
- Describir correctamente términos a menudo mal interpretados técnicamente para dar un sentido consciente de sostenibilidad, tales como este glosario breve: "carbon neutral", "regenerative", "circular", "sustainable", "organico" y "zero waste"., entre otros.
- Percibir un desarrollo personal desde una perspectiva moral y ética, en una personalidad madura con sentido de responsabilidad con la sostenibilidad.

Material:

Planificación detallada de la intervención aula invertida "flipped classroom" en ATENEA (herramienta de gestión de aprendizaje de la UPC basada en Moodle).

Apuntes de la asignatura en ATENEA

Materiales ad-hoc específicos del seminario en ATENEA.

Entregable:

Cuestionario on-line en aula desarrollado en la plataforma ATENEA de la asignatura.

El cuestionario se evalúa y su nota forma parte del 5% de la nota global de curso, correspondiente a la nota de prácticas de laboratorio/seminario.

Dedicación: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen parcial, peso: 30%

Examen final, peso: 40%

Pruebas cuestionarios autoaprendizaje, peso: 10%

Control de conocimientos, peso: 5%

Prácticas de laboratorio/seminario, peso: 5%

Control laboratorio/seminarios, peso: 10%

*En el caso de resultado poco satisfactorio en el primer parcial, y siempre que la nota sea inferior a 5, el segundo parcial se sustituirá por un examen final con el contenido de toda la asignatura, con partes diferenciadas por parciales. La nota final correspondiente a los parciales (70%) será la más alta entre el examen final y la ponderación entre el primer parcial y la parte del segundo parcial en el examen final.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los cuestionarios autoaprendizaje son de tipo test y se harán individualmente como aprendizaje autónomo en ATENEA.

El control de conocimientos es tipo test y se harán por parejas horario de clase con una duración aproximada de 45-60 minutos. Se podrá tener un formulario hecho a mano por el alumnado.

Los informes de las practicas de laboratorio/seminarios deben ser entregados en ATENEA, realizados a mano o con un procesador de textos, con el formato del informe disponible en ATENEA, y siempre con formato PDF.

Los exámenes parcial y final son pruebas individuales y constan de ejercicios que serán en general más de tipo resolutivo que expositivo, y a menudo se pedirán resultados numéricos. Los datos numéricos irán siempre expresadas en unidades del SI. Cada ejercicio se puntuará entre 0 y 10 puntos en función de su dificultad y extensión. Dentro de cada ejercicio podrá haber diferentes apartados con su puntuación explícita. La duración aproximada de cada examen será 2 horas. Se podrá tener formulario hecho a mano por los estudiantes.

Criterios de corrección

Para obtener la máxima puntuación es necesario:

- o Incluir los apartados siguientes: (a) Hipótesis, (b) Dibujo del esquema, (c) Principios básicos, (d) Resolución, (e) Resultados, (f) Conclusiones y (g) Explicación: dentro de cada apartado, se debe incluir siempre una pequeña explicación para razonar y argumentar los pasos que se han dado.
- o Presentar el planteamiento y su razonamiento de manera clara.
- o Llegar al resultado numérico correcto con unidades correctas.
- o Presentar los gráficos indicando las escalas con unidades correctas.
- o Presentar los esquemas, diagramas de bloques, etc. sin ambigüedades.
- o Se valoran positivamente la pulcritud, concisión, precisión y claridad en la presentación. Es bueno hacer aparte y separar borradores, cálculos previos, etc., del desarrollo y resolución que se dan por buenos. Estos, en general, sólo hay que incluyan comentarios concisos.

Por otra parte, se penalizan fuertemente de manera que pueden llegar a anular la puntuación en un apartado:

- o Los errores dimensionales y conceptuales en los razonamientos.
- o Los resultados sin unidades o expresados en unidades no perteneciente al SI.
- o Los errores numéricos que lleven a resultados razonables (p.ej. dentro del orden de magnitud del resultado correcto) sólo se penalizan levemente. Otros errores numéricos, como por ejemplo un cambio de signo o un valor sin sentido, pueden llegar a ser considerados errores conceptuales (p.ej. una presión absoluta negativa).
- o En preguntas encadenadas no se penalizan los errores derivados de los resultados anteriores, siempre y cuando tomar estos como datos no represente un error conceptual y los resultados que se deriven sean razonables.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Yudkin, Ben. Critical reading: making sense of research papers in life sciences and medicine. London: Routledge, 2006. ISBN 9780415303224.
- Yeong, Foong May. How to read and critique a scientific research article: notes to guide students reading primary literature [en línea]. Hackensack, NJ: World Scientific, 2013 [Consulta: 16/11/2022]. Disponible a: <https://www.worldscientific-com.recursos.biblioteca.upc.edu/worldscibooks/10.1142/9051#t=aboutBook>. ISBN 9789814579162.
- Çengel, Yunus A. [et al.]. Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones [en línea]. 4a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2018 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8102. ISBN 9781456260941.
- Heras Jiménez, Salvador de las. Mecánica de fluidos en ingeniería [en línea]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2012 [Consulta: 10/03/2023]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36608>. ISBN 9788476539361.
- Gamez Montero, Pedro Javier; Codina Macià, Esteban. Fluidotecnia: problemas resueltos [en línea]. Terrassa: Iniciativa Digital Politècnica, 2018 [Consulta: 28/02/2022]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/126277>. ISBN 9788498807349.
- Gerhart, P.M.; Gross, R.J.; Hochstein, J.I. Fundamentos de mecánica de fluidos. 2ª ed. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1995. ISBN 0201601052.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línea]. 6ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4144. ISBN 9788448166038.
- Round G.F.; Garg, V.K. Applications of fluid dynamics. London: Edward Arnold, 1986. ISBN 0713135468.
- Shames, I.H. Mecánica de fluidos. 3ª ed. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 1995. ISBN 9586002462.
- Spurk, J.H. Fluid mechanics: problems and solutions. Berlín: Springer, 1997. ISBN 3540616527.
- Heras Jiménez, Salvador de las. Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas [en línea]. 2a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2018 [Consulta: 10/03/2023]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/127556>. ISBN 9788498807288.

Complementaria:

- Gillen, Christopher M. Reading primary literature: a practical guide to evaluating research articles in biology. San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings, 2007. ISBN 9780805345995.
- Kundu, Pijush K.; Cohen, Ira M.; Dowling, David R. Fluid mechanics [en línea]. 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2012 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123821003/fluid-mechanics>. ISBN 9780123821003.
- Virto Albert, Luis. Mecánica de fluidos: problemas resueltos. Barcelona: Barcelona: Ediciones UPC, 1993.
- Virto Albert, L. Mecànica de fluids: fonaments. Vol. 1 [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1993-1996 [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36714>. ISBN 8476533721.
- Bird, R.Byron; Stewart, Warren E.; Lightfoot, Edwin N. Fenómenos de transporte: un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento [en línea]. Barcelona: Reverté, 1964 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://web-p-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=4a2c59b1-f3ad-4d9d-bf20-c5d8483016dd%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9788429170504.
- Schlichting, Hermann. Teoría de la capa límite. Bilbao: Urmo, 1972.
- Virto Albert, L. Mecànica de fluids: fonaments. Vol. 2 [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1993-1996 [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36715>. ISBN 8483011441.
- Virto Albert, Luis. Dinámica de gases [en línea]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, 2017 [Consulta: 13/10/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/114130>. ISBN 9788498806922.

RECURSOS

Otros recursos:

Apuntes y transparencias en ATENEA.

Enlaces web:

Serie de 39 videos y textos acompañantes que revolucionaron la enseñanza de la Mecánica de Fluidos

<http://web.mit.edu/hml/ncfmf.html> />Portal sobre Computational Fluid Dynamics (CFD)

www.cfd-online.com