



GUÍA DOCENTE 2023-2024
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

1. Denominación de la asignatura:

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

Titulación

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Código

7731

2. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

3.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

José Antonio Barón Aguado

3.b Coordinador/a de la asignatura

José Antonio Barón Aguado. Jesús Marcos Alonso García.

4. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2º Curso, 4º Semestre

5. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

6. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6



7. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

Competencias básicas y generales:

(GI1) - Demostrar la capacidad de análisis y síntesis

(GI3) - Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva

(GI9) - Habilidad de búsqueda y gestión de la información

(GP1) - Desarrollar el razonamiento crítico

(GP2) - Desarrollar las habilidades interpersonales

(GP3) - Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo

(GS1) - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica

(GS2) - Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente

(GS4) - Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

Competencias generales personales:

(GP1): Desarrollar el razonamiento crítico.

(GP2): Desarrollar las habilidades interpersonales.

(GP3): Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

*(GP6) Adquirir compromiso con la ética y la responsabilidad social. * Competencia de sostenibilización curricular.

*(EP8) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. * Competencia de sostenibilización curricular.

Competencias generales sistémicas:

(GS1) Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

(GS2) Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

(GS4) Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

*(CB3) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. * Competencia de sostenibilización curricular.

Competencias Específicas Disciplinarias:

(ED8) Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos.

(ED26) Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

(ED2) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.



8. Programa de la asignatura

8.1- Objetivos docentes
Adquisición de conocimientos de los principios básicos y fundamentos de la Ingeniería Fluidomecánica (Mecánica de Fluidos), en los campos de la ESTÁTICA y DINÁMICA de Fluidos, atendiendo tanto a las condiciones de Flujo Ideal, como en las condiciones reales de Transporte Viscoso. Es de capital importancia la orientación a la aplicación de los conocimientos adquiridos, resolución de ejercicios prácticos y supuestos reales de ingeniería aplicada; poniendo énfasis, en los conceptos umbral. Ejemplo: -Cálculo de presiones y fuerzas hidrostáticas, sobre superficies sumergidas. -Diseño de sistemas de almacenamiento y transporte fluido, red de tuberías. -Criterios de elección, de los equipos que componen una instalación de fluidos. -Aplicaciones a Estaciones de Bombeo. Cavitación. Golpe de Ariete... Utilización de herramientas informáticas E.E.S. EPANET, para resolución y modelización de Supuestos Prácticos, centrados en Proyectos Básicos de diseño de Instalaciones Hidráulicas. Se tendrá en cuenta la correlación de esta materia, con otras Áreas de Conocimiento, especialmente con la Termodinámica.
8.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
HIDROSTÁTICA Tema 1. INTRODUCCIÓN. CONSIDERACIONES BÁSICAS. Repaso histórico de la mecánica de fluidos. Unidades, dimensiones y magnitudes. Sistema de Unidades. Leyes fundamentales de la mecánica y de la termodinámica. Ecuación de estado. Tema 2. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS. Definición de fluido. Propiedades de los fluidos: Densidad. Peso específico. Tensión superficial. Presión de vapor. Viscosidad dinámica. Viscosidad cinemática. Coeficientes de Compresibilidad isotérmica y de Expansión isobárica. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos newtonianos. Propiedades de un gas ideal. Ley de los gases perfectos. Ecuación general de los gases. Tema 3. ESTÁTICA DE FLUIDOS. ESTUDIO DE LA PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN FLUIDO. Introducción. Concepto de presión. Unidades. Presión barométrica y manométrica. Presión en un punto. Ley fundamental de la Hidrostática. Principio de Pascal. Concepto energético de las alturas piezométricas. Diferencia de presión entre dos puntos. Fluidos incompresibles. Fluidos compresibles. Velocidad del sonido. Número de Mach. Prensa hidráulica. Manómetros de columna de fluido. Tema 4. ESTUDIO DE FUERZAS DE PRESIÓN EJERCIDAS SOBRE SUPERFICIES. Introducción. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies planas. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies curvas. Presas de gravedad. Fuerzas de empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes.



Estabilidad de los cuerpos sumergidos. Flotabilidad y Estabilidad de los cuerpos en flotación. Centro de Gravedad y Altura Metacéntrica.

DINÁMICA DE FLUIDOS

Tema 5. DINÁMICA DE FLUIDOS. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO FLUIDO.

Movimiento de traslación de masas líquidas. Aceleración lineal constante. Movimiento de rotación en recipientes abiertos y cerrados. Descripción del movimiento de fluidos. Movimiento según Lagrange. Movimiento según Euler. Definiciones: Trayectoria, Líneas de corriente, Tubo de corriente, Flujo másico, Caudal o flujo volumétrico. Clasificación de los flujos. Flujo unidimensional. Teorema del Transporte de Reynolds.

Tema 6. LEY DE MOMENTUM. 2ª LEY DE NEWTON APLICADO AL PASO DE UNA CORRIENTE FLUIDA.

Introducción. Leyes de Newton. Volumen de control. Fuerza intercambiada con el fluido, ante una variación de la cantidad de movimiento del flujo. Ley del Momentum. Aplicaciones: Fuerza ejercida sobre la superficie de un álabe. Fuerza ejercida en el flujo por una tobera. Fuerza ejercida por el fluido al pasar por una compuerta. Principio de funcionamiento de las Turbomáquinas. Momento del Momentum.

Tema 7. ECUACIÓN DE BERNOULLI. CONDICIONES IDEALES DE TRANSPORTE.

Ecuación de Bernoulli. Concepto energético de los términos de la ecuación de Bernoulli. Presión total. Presión estática y presión dinámica. Piezómetro. Tubo de Pitot. Líneas de nivel energético y altura motriz. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Restricciones en el utilización. Teorema de Torricelli. Efecto Venturi. Cálculo de la velocidad. Análisis de los términos de carga en un Sifón. Planteamiento de la ecuación de Bernoulli en casos de flujo no permanente, flujo compresible, flujo isotérmo y flujo adiabático.

Tema 8. ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA

Primer principio de la Termodinámica. Conservación de la energía. Ampliación de la ecuación de Bernoulli. Ecuación general de la energía. Tratamiento energético para Bombas centrífugas. Altura neta. Tratamiento energético para Turbinas. Salto neto. Término de pérdida de carga en el transporte fluido. Medida del caudal.



APLICACIONES DE LA INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

9. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CONDUCTOS CERRADOS

Experimento de Reynolds. Régimen Laminar y Turbulento. N° de Reynolds. Pérdidas de carga en régimen Laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Pérdidas de carga en régimen Turbulento. Ecuación de Colebrook. Abaco de Moody. Cálculo del transporte en tuberías simples. Pérdidas menores: Coeficientes de pérdidas y longitudes equivalentes. Secciones no circulares. Radio Hidráulico. Curva característica de una tubería. Sistemas de Tuberías simples. Tuberías ramificadas. Cálculo de Redes de Tuberías. Ecuación de red generalizada. Método de Hardy-Cross. Métodos numéricos.

10. FLUJO COMPRESIBLE

Propiedades de estancamiento. Velocidad del sonido y número de Mach. Flujo isentrópico unidimensional. Flujo isentrópico en toberas. Ondas de choque. Flujo en conductos con transferencia energética. Flujo adiabático en un conducto con fricción.

11. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CANALES ABIERTOS

Introducción. Clasificación del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme. Profundidad normal. Perímetro mojado. Régimen de flujo subcrítico, crítico y supercrítico. Análisis energético del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme sin fricción. Flujo con fricción. Flujo uniforme con fricción. Resalto hidráulico. Control de flujo y medición. Compuertas y vertederos. Secciones transversales óptimas en canales rectangulares, trapezoidales y circulares.

12. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Experimentación en mecánica de fluidos. Análisis dimensional. Teorema Pi de Buckingham. Parámetros adimensionales comunes. Leyes de semejanza. Generalidades sobre bombas hidráulicas. Curvas características. Rendimientos. Generalidades sobre turbinas hidráulicas. Rendimientos.

8.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Çengel, Yunus A.; Cimbala, John M., (2006) Mecánica de Fluidos. Fundamentos y aplicaciones, Mc Graw-Hill, Mexico, 970-10-5612-4,

García Tapia, Nicolás, (1998) Ingeniería Fluidomecánica, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid, Valladolid, 84-7762-791-6,

Munson Young Okiishi , , Fundamentals of Fluid Mechanics, , John Wiley & Sons, Inc.,,

White, Frank M., (2008) Mecánica de Fluidos, 6ª, Mc Graw-Hill, Aravaca - Madrid, 978-84-481-66003-8,



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Agüera Soriano, José, (2002) Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas, Ciencia 3, Madrid, 84-95391-01-05, www.uco.es/termodinamica.
Giles, Randal V.; Evett, Jack B.; Liu, Cheng, (1994) Mecánica de los Fluidos e Hidráulica, Mc Graw-Hill, Madrid. España, 84-481-1898-7,
Shames, Irving H., (1995) Mecánica de Fluidos, Mc Graw-Hill, Colombia, 958-600-246-2,

8.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7731&auth=SAML

9. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Las actividades formativas se desarrollan de forma multidisciplinar.

Las clases de Horas Presenciales (HP), se dividen:

-Clase Teóricas; (CT): tiempo empleado en la explicación y asimilación de fundamentos y principios de la Ingeniería Fluidomecánica.

-Clases Prácticas,(CP): el objetivo fundamental, es la aplicación de los conocimientos adquiridos trabajando sobre ejercicios prácticos, explotando el espíritu participativo del alumnado y desarrollar su visión práctica.

Como sugerencia, es interesante que el/la alumno/a de forma individual, elabore un Cuaderno de Ejercicios Prácticos, acumulados por cada Capítulo, donde se pueda poner a prueba, los avances en la asimilación de los contenidos, de la materia desarrollados.

Las Horas de trabajo del alumnado (No Presenciales, HNP), deben repartirse:

-Afianzar los fundamentos explicados en las Clases Teóricas.

-Realización de Ejercicios Prácticos, para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

-Supuestos Prácticos, a realizar en Grupo de Tres alumnos/as. (3SP)

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases Teóricas (CT). Explicación Fundamentos INFLU / Capítulo.	ED8 GI1 GI3 GP1 GS1 GS2 GP6* ED8 ED26 ED2	24	50	74
Clases Prácticas (CP). Resolución de Ejercicios Prácticos /	ED8 GI1 GI3 GI9 GP1 GP2 GP3 GS1 GS2 GS4 CB3*	24	26	50



Capítulo.				
Resolución de Ejercicios y Supuestos Prácticos (SP)/ Grupos reducidos.	ED8 GI1 GI3 GI9 GP1 GP3 GS1 GS2 GS4 EP8*	0	20	20
REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN		6	0	6
Total		54	96	150

10. Sistemas de evaluación:

Se calificará de acuerdo a los resultados obtenidos en Proceso de Evaluación Continua y valoración en la Prueba final escrita (ETP) (a realizar en fechas programadas de exámenes).

En la Evaluación Continua, las puntuaciones se acumularán, a medida que se vayan entregando los informes de los trabajos propuestos, Supuestos Prácticos (3_SP) (media aritmética) y realización de los controles de Evaluación Continua (3_EC) (media aritmética).

Aplicando las correspondientes ponderaciones establecidas, conformarán la calificación final del alumno/a.

la Prueba final escrita (ETP) en primera o segunda convocatoria, deberá superarse con una calificación igual o superior a 5,0, para proceder a ponderación con calificaciones de la Evaluación Continua (no recuperable en las convocatorias finales).

En todos los casos y convocatorias, si el alumno/a no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con el Reglamento de Evaluación de la UBU.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ALUMNADO DE INTERCAMBIO:

El sistema de evaluación para alumnado de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prueba Final escrita. Comprobación Conocimientos / Fundamentos Teórico / Prácticos. Examen Teórico Práctico (ETP) (individual)	40 %	40 %
Controles Parciales Evaluación Continua (3_EC), Estática de Fluidos, Dinámica de Fluidos Transporte Ideal, Dinámica de Fluidos Flujo Viscoso. (individual)	30 %	30 %
Trabajos a realizar en Grupos de Tres Alumnos; Supuestos Prácticos (3_SP).	30 %	30 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Se calificará de acuerdo a los resultados obtenidos en Proceso de Evaluación Continua y valoración en la Prueba final escrita (ETP) (a realizar en fechas programadas de exámenes).

En la Evaluación Continua, las puntuaciones se acumularán, a medida que se vayan entregando los informes de los trabajos propuestos, Supuestos Prácticos (3_SP) (media aritmética) y realización de los controles de Evaluación Continua (3_EC) (media aritmética).

Aplicando las correspondientes ponderaciones establecidas, conformarán la calificación final del alumno/a.

la Prueba final escrita (ETP) en primera o segunda convocatoria, deberá superarse con una calificación igual o superior a 5,0, para proceder a ponderación con calificaciones de la Evaluación Continua (no recuperable en las convocatorias finales).

En todos los casos y convocatorias, si el alumno/a no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con el Reglamento de Evaluación de la UBU.

En el caso de los alumnos/as que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO:

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



11. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Aula con material de proyección audiovisual
Laboratorio de Ingeniería Energética con equipamiento específico
Software para docencia
Páginas Webs relacionadas
Bibliografía disponible en la Biblioteca
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual
Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los/las alumnos/as.

12. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tabloneros oficiales de la E.P.S.

13. Idioma en que se imparte:

Castellano