



GUÍA DOCENTE 2017-2018
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

1. Denominación de la asignatura:

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

Titulación

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Código

6407

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

COMUN

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

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

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

JESÚS-MARCOS GARCÍA ALONSO

4.b Coordinador de la asignatura

JESÚS-MARCOS GARCÍA ALONSO

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

2º Curso, 4º semestre

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

Obligatoria



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Conforme a la Memoria de la Titulación

Competencias generales instrumentales:

- GI-1: Demostrar la capacidad de análisis y síntesis.
- GI-3: Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva.
- GI-9: Habilidad de búsqueda y gestión de la información.

Competencias generales personales:

- GP-1: Desarrollar el razonamiento crítico.
- GP-2: Desarrollar las habilidades interpersonales.
- GP-3: Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

Competencias generales sistémicas:

- GS-1: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- GS-2: Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.
- GS-4: Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

Competencias específicas disciplinares:

- ED-8: Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
Adquisición de 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
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
9.2. Unidades docentes (bloques de contenidos) TEMA 1.-INTRODUCCIÓN. CONSIDERACIONES BASICAS. 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 la continuidad. Conservación de la masa. Ecuación de la energía de un fluido en reposo. Ecuación de la energía de un fluido en movimiento. Ecuación de la cantidad de movimiento. Ecuación de estado.



TEMA 2.-PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS.

Definición de fluido. El fluido como medio continuo. Propiedades de los fluidos. Introducción. Densidad. Densidad relativa. Volumen específico. Peso específico. Tensión superficial. Presión de vapor. Viscosidad dinámica. Viscosidad cinemática. Compresibilidad. Compresibilidad isotérmica. Coeficiente de expansión volumétrica. . Ley de viscosidad de Newton. Fluidos newtonianos. . Propiedades de un gas ideal. Ley de los gases perfectos. Condiciones normales físicas del aire. Condiciones técnicas normales del aire. Ecuación general de los gases. Ecuación de estado para los gases perfectos. Compresibilidad de los fluidos. Efecto de la presión en procesos Isotérmicos. Efecto de la presión en procesos isentrópicos. Velocidad sónica. Número de Mach.

TEMA 3.-ESTÁTICA DE FLUIDOS. ESTUDIO DE LA PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN FLUIDO.

Introducción. Concepto de presión. Unidades. Formas de expresar la presión. Presión manométrica. Presión en un punto. Ley fundamental de la Hidrostática. Equilibrio de una partícula. Principio de Pascal. Concepto energético de las alturas piezométricas. Diferencia de presión entre dos puntos. Fluido incompresibles. Fluidos compresibles. Ganancia mecánica en la transmisión de presiones en un fluido. Prensa hidráulica. . Manómetros de columna de fluido. El manómetro. El manómetro multi-fluido. Medida de la caída de presión. El barómetro. Hidrostática. Resumen.

TEMA 4.-ESTUDIO DE FUERZAS DE PRESIÓN EJERCIDAS SOBRE SUPERFICIES SUMERGIDAS.FUERZAS DE FLOTACIÓN-EMPUJE. ESTABILIDAD DE CUERPO EN FLOTACIÓN. .

Introducción. Características geométricas de superficies.. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies planas. Pared horizontal. Pared inclinada. Pared vertical. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies curvas. Componente vertical. Componente horizontal. Presas de gravedad, fuerzas del agua sobre la presa. Presas de gravedad, deslizamiento. Presas de gravedad, probabilidad de vuelco. Fuerzas de empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Ejemplos. Empuje vertical. Flotabilidad y estabilidad. Estabilidad de los cuerpos sumergidos. Estabilidad de los cuerpos en flotación.

TEMA 5.-EQUILIBRIO RELATIVO. DINÁMICA DE FLUIDOS. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO FLUIDO.

Distribución de presiones en movimiento como sólido rígido. En coordenadas cartesianas. Aceleración lineal constante. Aceleración angular constante. 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. Clases de flujos. Flujos unidimensional. Flujo incompresible-compresible. Flujo permanente y uniforme. Flujo no viscoso-viscoso. Flujo laminar-turbulento. Descripción del movimiento de fluidos. Derivada material. Teorema del Transporte de Reynolds. TTR, situaciones especiales.



TEMA 6.- .LEY DE MOMENTUM, 2º PRINCIPIO DE NEWTON APLICADO AL PASO DE UNA CORRIENTE FLUIDA.

Cálculo de la fuerza intercambiada con el fluido, ante una variación de la cantidad de movimiento del flujo. Introducción. Leyes de Newton. Volumen de control. Fuerzas que actúan en un VC. Fuerzas volumétricas. Fuerzas superficiales. Ley del Momentum. Aplicaciones. Fuerza ejercida por el flujo al pasar por la superficie de un álabe. Cálculo de la fuerza ejercida por el fluido al pasar por una tobera. Cálculo de la fuerza ejercida por el fluido al pasar por una compuerta. Principio de funcionamiento de las turbomáquinas. Momento del Momentum.

TEMA 7.- ECUACIÓN DE BERNOULLI

Aplicación del 2º principio de Newton al transporte sobre una línea de corriente. Ecuación de Bernoulli. Concepto energético de los términos de la ecuación de Bernoulli. Factor de corrección de la energía cinética. Restricciones en el uso de la ecuación de Bernoulli. Presión total. Tubo de Pitot. Presión estática. Tubo piezométrico. Presión dinámica. Tubo de Pitot estático. Tubo de Prandtl. Líneas de nivel. Líneas de nivel energético. Líneas de altura motriz. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Teorema de Torricelli aplicado a la velocidad descarga en depósitos. Efecto Venturi. Cálculo de la velocidad, combinando un manómetro diferencial. Análisis de los términos de carga en un Sifón. Puntos de presión manométrica negativa. Tiempo de vaciado de un depósito: ejemplo de flujo no permanente. Planteamiento de la ecuación de Bernoulli en casos de flujo compresible. Flujo isotérmico. Flujo adiabático.

TEMA 8.- ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA

Primer principio de la Termodinámica. Conservación de la energía. Ecuación general de la energía. Ecuación de la energía. . Tratamiento energético para Bombas centrífugas. Principio de funcionamiento. Altura neta. Altura neta de succión positiva NPSH. Altura neta de entrada disponible, NPSHd. Altura neta de entrada requerida, NPSHr. Altura de aspiración H_a . Rendimiento. Punto de funcionamiento. . Tratamiento energético para Turbinas. Principio de funcionamiento. Altura neta. Turbinas hidráulicas. Rendimiento.

TEMA 9.- FLUJO EN SISTEMAS DE TUBERÍAS. EFECTO DE LA VISCOSIDAD EN EL TRANSPORTE DEL FLUIDO, EN CONDUCTOS CERRADOS.

Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Estabilización de la capa límite en flujos internos. Flujo laminar y turbulento. Cálculo de las pérdidas de carga. Estabilización de la capa límite en flujos internos. Caída de presión en un flujo desarrollado en un conducto circular. Ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Colebrook. Abaco de Moody. . Cálculo del transporte en tuberías. Problemas básicos en tuberías. Sistemas de tuberías. Tuberías en serie. Tuberías en paralelo. Cálculo de la pérdidas menores en flujos por tuberías. Coeficientes de pérdidas. Longitud equivalente. Cálculo de la pérdidas en flujos por tuberías. Pérdidas totales. Tratamiento para secciones no circulares. Radio hidráulico.



Medición de razón de flujo y de velocidad. Flujómetros de obstrucción. El tubo Venturi. La placa orificio. El rotámetro.

TEMA 10.- FLUJO COMPRESIBLE.

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

TEMA 11.- TRANSPORTE EN CANALES ABIERTOS

Clasificación del flujo en un canal abierto. Introducción. Flujo uniforme y no uniforme. Flujo laminar y turbulento. Perímetro mojado. Flujo subcrítico, crítico y supercrítico. . Análisis energético del flujo en un canal abierto. Energía específica para un flujo uniforme sin fricción. Ecuación de la energía y de continuidad para un flujo con fricción. Ecuación de la energía para un flujo uniforme con fricción. Ecuación de la energía para variaciones graduales de flujo. Ecuación de la energía para variaciones rápidas de flujo y salto hidráulico. Control de flujo y medición. Flujo a través de una compuerta. Flujo a través de un vertedero. Sección transversal de un canal abierto. Sección óptima. Sección óptima para un canal rectangular. Sección óptima para un canal trapezoidal.

TEMA 12.- MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Generalidades sobre bombas hidráulicas. Generalidades sobre turbinas hidráulicas.

PRACTICAS DE LABORATORIO

PRACTICA Nº1: FLUJO COMPRESIBLE-TOBERA

UNIDAD TOBERA DE DISTRIBUCIÓN DE PRESIÓN

PRACTICA Nº2: FLUJO COMPRESIBLE-TURBINA

TURBINA DE IMPULSIÓN EXPERIMENTAL

PROBLEMAS DE LABORATORIO

PROBLEMA Nº1: PROGRAMA EES. EJERCICIOS GENÉRICOS

PROGRAMA EES. EJERCICIOS GENÉRICOS

PROBLEMA Nº2 EJERCICIOS ESTÁTICA DE FLUIDOS - EES

EJERCICIOS ESTÁTICA DE FLUIDOS - EES

PROBLEMA Nº3: EJERCICIOS SOBRE FUERZAS DE PRESIÓN

EJERCICIOS FUERZAS DE PRESIÓN/FLOTABILIDAD - EES

PROBLEMA Nº4: EJERCICIOS SOBRE FLOTABILIDAD

EJERCICIOS FLOTABILIDAD - EES

PROBLEMA Nº5: EJERCICIOS SOBRE DINÁMICA DE FLUIDOS

EJERCICIOS DINÁMICA FLUIDOS - EES

PROBLEMA Nº6: EJERCICIOS SOBRE LA LEY DEL MOMENTUM

EJERCICIOS DINÁMICA FLUIDOS - EES



PROBLEMA Nº7: EJERCICIOS SOBRE LA ECUACIÓN DE BERNOULLI
EJERCICIOS DINÁMICA FLUIDOS - EES

PROBLEMA Nº8: EJERCICIOS SOBRE FLUJOS CON FRICCIÓN
EJERCICIOS MEDIDORES DE CAUDAL - EES

PROBLEMA Nº9: EJERCICIOS SOBRE TRANSPORTE EN CANALES ABIERTOS

EJERCICIOS CANALES ABIERTOS - EES

PROBLEMA Nº10: EJERCICIOS SOBRE MÁQUINAS HIDRÁULICAS
EJERCICIOS CANALES ABIERTOS - EES

EVALUACIÓN EXCEPCIONAL
INFORMES PRÁCTICAS LABORATORIO

RESOLUCIÓN PROBLEMAS

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Agüera Soriano, José, Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas, Ed. Ciencia 3,
García Tapia, N., (1998) Ingeniería Fluidomecánica, Universidad de Valladolid,
Gerhart, P., (1995) Fundamentos de Mecánica de Fluidos, Addison-Wesley Iberoamericana,
Shames, Irwing H., (1995) Mecánica de Fluidos, McGraw-Hill,
White F.M.m., (2004) Mecánica de Fluidos, McGraw-Hill,

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

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	(ED8) (GI1) (GI3) (GP1) (GS1) (GS2)	24	24	48
Clases prácticas (pequeño grupo)	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP2) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	21	30	51
Exposiciones públicas	(ED8) (GI1) (GP1) (GP2) (GP3) (GS2)	3	18	21
Realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	6	24	30



Total	54	96	150
--------------	----	----	-----

11. Sistemas de evaluación:

El procedimiento de evaluación está basado en la evaluación continua del aprendizaje del estudiante, y se distingue entre EVALUACION CONTINUA (Primera y Segunda convocatoria) y EVALUACION EXCEPCIONAL (Primera y Segunda convocatoria)

El procedimiento para la evaluación de la Primera Convocatoria (en EVALUACION CONTINUA) aparece detallado en la Tabla siguiente. En la Segunda Convocatoria (en EVALUACION CONTINUA) el alumno deberá presentarse a aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, manteniendo en todas ellas la nota mínima.

El procedimiento para la Evaluación Excepcional aparece detallado en el Apartado "Evaluación Excepcional, si procede"

En todos los casos y convocatorias, si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará como la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas en las que no se haya obtenido el mínimo exigido (Art 19.9 del Reglamento de Evaluación de la UBU).

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Examen escrito teórico-práctico (mínimo 1,6 ptos. sobre 4 ptos.)	40 %	40 %
Informes prácticas de laboratorio en equipo	20 %	20 %
Resolución de problemas en equipo	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Director de la Escuela la posibilidad de acogerse a la «evaluación excepcional» (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU) deberán realizar las siguientes pruebas:

PRIMERA CONVOCATORIA:

- 40% Resolución de problemas en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura.
- 40% Examen escrito teórico-práctico (mínimo 1,6 ptos. sobre 4 ptos.) en las fechas oficiales publicadas por la EPS



- 20% Informe prácticas de laboratorio en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura.

SEGUNDA CONVOCATORIA

El alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, manteniendo la nota mínima en cada una de las pruebas.

En todos los casos y convocatorias, si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará como la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas en las que no se haya obtenido el mínimo exigido (Art 19.9 del 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.

Reglamento de Evaluación de la UBU

<http://www.ubu.es/es/acceso-directo/normativa/ordenacion-academica-extension-universitaria/normativa-academica/normativa-gestion-academica/normativa-caracter-general/reglamento-evaluación-universidad-burgos>.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá flexibilizarse con el fin de atender las circunstancias excepcionales que pudieran presentarse y ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las Universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

12. 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 alumnos

13. Calendarios y horarios:

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



UNIVERSIDAD DE BURGOS
INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

14. Idioma en que se imparte:

ESPAÑOL