



GUÍA DOCENTE 2020-2021
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 que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Fernando Aguilar Romero; José Antonio Barón Aguado; Jesús Marcos García Alonso

3.b Coordinador de la asignatura

Fernando Aguilar Romero; José Antonio Barón Aguado; Jesús Marcos García Alonso

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

2º Curso, 3º 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 alumno/a al cursar la asignatura

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.

8. Programa de la asignatura

8.1- 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
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 isotermo 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,

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,

9. 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	18	30	48
Realización de Trabajos, Informes, memorias y pruebas de evaluación	ED8 GI1 GI3 GI9 GP1 GP3 GS1 GS2 GS4	9	24	33
Exposiciones públicas	ED8 GI1 GP1 GP2 GP3 GS2	3	18	21
Total		54	96	150

10. Sistemas de evaluación:

El procedimiento de evaluación está basado en la evaluación continua del aprendizaje del estudiante, y se distingue entre EVALUACIÓN CONTINUA (Primera y Segunda convocatoria) y EVALUACIÓN EXCEPCIONAL (Primera y Segunda convocatoria). El procedimiento para la evaluación de la Primera Convocatoria (en EVALUACIÓN CONTINUA) aparece detallado en la Tabla siguiente. Las pruebas, Resolución de Problemas en equipo y Controles de Evaluación Continua individuales, por su carácter de evaluación continua, sólo se realizarán durante el curso lectivo, antes de la Primera Convocatoria, y no serán recuperables. Se establece una nota mínima de 5 puntos sobre 10 puntos en el Examen Teórico-Práctico y en los Informes de Supuestos Prácticos en equipo.

En la Segunda Convocatoria (en EVALUACIÓN CONTINUA) serán trasladadas las calificaciones de las pruebas realizadas y superadas, pudiéndose realizar de nuevo el



Exámen Teórico-Práctico individual y la entrega de los Informes de Supuestos Prácticos en equipo, en el caso de no haber sido 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 será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que ésta sea superior a 4,9 en cuyo caso la calificación global será 4,9. (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 "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.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Examen Teórico-Práctico individual	40 %	40 %
Resolución de Problemas en equipo	20 %	20 %
Informes de Supuestos Prácticos en equipo	20 %	20 %
Controles de Evaluación Continua individuales	20 %	20 %
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 Y SEGUNDA CONVOCATORIA:

- 40% Resolución de problemas en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura.
- 40% Examen escrito teórico-práctico (mínimo 5 ptos. sobre 10 ptos.) en las fechas oficiales publicadas por la EPS.
- 20% Entrega de Informes de Supuestos Prácticos realizados individualmente y Presentación oral de los mismos en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura. (mínimo 5 ptos. sobre 10 ptos.)



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 alumnos

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



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2020-2021		
TITULACIÓN	DOBLE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	
CURSO	2º CURSO	
ASIGNATURA / CÓDIGO	INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA / 7731	
SEMESTRE (1.º/2.º)	2º SEMESTRE	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	OBLIGATORIA	E ECTS
COORDINADOR/A	FERNANDO AGUILAR ROMERO	
PROFESORADO	FERNANDO AGUILAR ROMERO, JOSÉ ANTONIO BARÓN AGUADO, JESÚS MARCOS GARCÍA ALONSO.	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> NO PROCEDE 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> En su mayor medida, las actividades teóricas; las prácticas, tutorías grupales; la realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Skype Empresarial), así como otras que vayan incorporando.... La Actividad Resolución de Problemas pasará a ser individual y se realizará online por Ubuvirtual como Tarea programada. Las Prácticas de Laboratorio se sustituirán por actividades de aprendizaje de tipo práctico online. La atención de consulta y resolución de dudas durante las sesiones prácticas se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de UBULabs (EES), de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Skype Empresarial)		



CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:

- 1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

NO PROCEDE

- 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Se realizarán mediante el uso del correo electrónico, de las herramientas Teams o Skype Empresarial, o bien a través de los foros de la asignatura en Ubuvirtual dentro del horario acordado para tutorías.

.....

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

- 1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

NO PROCEDE

- 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Las distintas metodologías de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que se vayan incorporando.

La evaluación de las pruebas de Resolución de Problemas pasa a ser individual, e Informes de Supuestos prácticos se mantendrá sin cambios en este escenario, salvo que para su entrega online asíncrona se dispondrá en UBUVirtual de la correspondiente "Tarea".

Para las pruebas de evaluación individual Examen Teórico-Práctico individual y Controles de Evaluación continua pasa a ser pruebas de evaluación online síncronas y se emplearán las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición de profesores y alumnos a través de UBUVirtual, como son los Cuestionarios y Tareas, así como las también disponibles herramientas Teams o Skype Empresarial, así como otras que se vayan incorporando

Los pesos relativos para cada uno de los tipos de pruebas de evaluación se mantendrán sin cambios con respecto a lo recogido en la Guía Docente.

.....



CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.

COMENTARIOS