



GUÍA DOCENTE 2020-2021
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 estado. 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. 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 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.

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 la 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.

TEMA 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.

TEMA 10.- 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.

TEMA 11.- MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Generalidades sobre bombas hidráulicas. Generalidades sobre turbinas hidráulicas. Rendimientos.

TEMA 12.- 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 con fricción.

PRACTICAS DE LABORATORIO

PRACTICA Nº1: FLUJO COMPRESIBLE-TOBERA

Unidad tobera de distribución de presión.



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 - EES

PROBLEMA Nº4: EJERCICIOS SOBRE FLOTABILIDAD

Ejercicios flotabilidad - EES

PROBLEMA Nº5: EJERCICIOS SOBRE DINÁMICA DE FLUIDOS

Ejercicios dinámica de fluidos - EES

PROBLEMA Nº6: EJERCICIOS SOBRE LA LEY DEL MOMENTUM

Ejercicios Ley del Momentum - EES

PROBLEMA Nº7: EJERCICIOS SOBRE LA ECUACIÓN DE BERNOULLI

Ejercicios Ecuación de Bernoulli - EES

PROBLEMA Nº8: EJERCICIOS SOBRE FLUJOS CON FRICCIÓN

Ejercicios flujos con fricción - EES

PROBLEMA Nº9: EJERCICIOS SOBRE TRANSPORTE EN CANALES ABIERTOS

Ejercicios canales abiertos - EES

PROBLEMA Nº10: EJERCICIOS SOBRE MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Ejercicios máquinas hidráulicas - EES

EXPOSICIONES

CLASES TEÓRICAS

Grupos pequeños

CLASES PRÁCTICAS

Grupos pequeños

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 Skype Empresarial Microsoft Teams	(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"



Si un alumno/a obtuviera una calificación global de la asignatura igual o superior a 5,0 pero no superase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, tendrá una calificación global de 4,9.

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	30 %	30 %
Exposiciones	10 %	10 %
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:

- 30% 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.
- 10% Exposiciones "on line" utilizando las herramientas Skype Empresarial y/o Microsoft Teams.

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.

Si un alumno/a obtuviera una calificación global de la asignatura igual o superior a 5,0 pero no superase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, tendrá una calificación global de 4,9.

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>.

"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."

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 tableros oficiales de la E.P.S.

14. Idioma en que se imparte:

ESPAÑOL



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2020-2021		
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	
CURSO	2º	
ASIGNATURA / CÓDIGO	INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA/6407	
SEMESTRE (1.º/2.º)	2º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Obligatoria	6
COORDINADOR/A	Jesús-Marcos García Alonso	
PROFESORADO	Jesús-Marcos García Alonso / José Antonio Barón Aguada	
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> 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, Skype), de UBULabs (EES), así como otras que vayan incorporando.		
CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:		
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, para todas las materias

Se realizarán a través de los foros de la asignatura en UBUVirtual y/o por correo electrónico y/o por sesiones de Skype/Teams, en 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, de UBULabs, así como otras que se vayan incorporando.

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