



GUÍA DOCENTE 2016-2017
INGENIERIA FLUIDOMECHANICA

Area de conocimiento de la Mecanica de Fluidos.

1. Denominación de la asignatura:

INGENIERIA FLUIDOMECHANICA

Titulación

GRADO EN INGENIERIA MECANICA

Código

6315

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

INGENIERIA FLUIDOMECHANICA

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

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

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

JOSE ANTONIO BARON AGUADO

4.b Coordinador de la asignatura

JOSE ANTONIO BARON AGUADO

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

2º CURSO 3ª 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

Competencias Generales de Grado:

Competencias Específicas de la Titulación:

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

Competencias Instrumentales:

(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

Competencias Personales:

(GP1) Desarrollar el razonamiento crítico.

(GP2) Desarrollar las habilidades interpersonales.

(GP3) Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo

Competencias Sistemáticas:

(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).



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
Adquisición de conocimientos de los principios básicos y fundamentos de la Ingeniería Fluidomecánica (Mecánica de Fluidos), en los campos de la ESTATICA Y DINAMICA de fluidos. Es de capital importancia la orientación a su aplicación práctica, con supuestos reales y resolución de ejercicios prácticos. ejemplo: Calculo de presiones, y fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas, Diseño de sistemas de almacenamiento y transporte fluido, Criterios de elección. de los equipos que componen una instalación de fluidos. Se tendrá en cuenta la correlación de esta materia con otras áreas de conocimiento, especialmente con la Termodinámica. Trabajar para reforzar la confianza de los alumnos, en su capacidad de analizar y diseñar sistemas de fluidos.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
PROGRAMA INGENIERIA FLUIDOMECHANICA CAPITULO 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. Ecuaciones de Estado. CAPITULO 2.-PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS. Definición de fluido. Propiedades de los fluidos: densidad, peso específico, tensión superficial, presión de vapor, viscosidad cinemática y dinámica, compresibilidad. Ley de conservación de la masa. Densidad, Peso específico, Densidad relativa. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos Newtonianos. Viscosidad Dinámica, y Cinemática. Propiedades de un gas ideal. Ley de los gases perfectos. Compresibilidad de los fluidos. Efecto de la presión en la compresibilidad de los gases en procesos Isotérmicos, Isentrópicos. CAPITULO 3.-ESTATICA DE FLUIDOS. ESTUDIO DE LA PRESION EN EL INTERIOR DE UN Introducción. Concepto de presión. Unidades. Formas de expresar la presión. Presión Atmosférica. Presión relativa. Presión 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. Variación



de presión para fluidos compresibles. Ganancia mecánica en la transmisión de presiones en un fluido.

Prensa hidráulica. Manómetros de columna de fluido. Piezómetros, manómetros diferenciales.

CAPITULO 4.-ESTUDIO DE FUERZAS DE PRESION EJERCIDAS SOBRE SUPERFICIES

Introducción. Características geométricas de superficies. Cálculo del centro de gravedad, momento de

primer orden.. Momentos de 2º orden, momentos de Inercia, producto de inercia.

Estudio de las fuerzas de

presión ejercidas sobre superficies planas sumergidas en el seno de un líquido. Fuerzas resultantes y centro

de presiones. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies curvas.

Fuerzas resultantes y

centro de presiones.

CAPITULO 5.-FUERZAS DE FLOTACIÓN-EMPUJE. ESTABILIDAD DE CUERPO EN FLOTACION

Fuerzas de empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Hidrómetro.

Instrumento medida de

densidades. Estabilidad de cuerpos sumergidos. Estabilidad de cuerpos en flotación.

Centro de Gravedad y

Cálculo de la Altura Metacéntrica, sobre cuerpos prismáticos.

CAPITULO 6.- EQUILIBRIO RELATIVO.

Aceleración lineal constante. Cálculo de la presión en puntos característicos del depósito. Nuevas fuerzas

de presión sobre las paredes del recipiente. Recipientes giratorios. Velocidad angular constante. Velocidad

angular máxima.

CAPITULO 7.- DINÁMICA DE FLUIDOS. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO FLUIDO.

Descripción del movimiento de fluidos. Movimiento según Lagrange y según Euler.

Definiciones:

Trayectoria, líneas de corriente y Tubo de corriente. Caudal-flujo volumétrico, flujo másico. Clases de

flujos: Flujo Unidimensional, Flujo incompresible-compresible. Número de Mach, Flujo permanenteuniforme,

Flujo no viscoso-viscoso, Flujo laminar-turbulento. Número de Reynolds. Flujo isotérmicoadiabático.

Principio de conservación de la masa. Ecuación de Continuidad. Flujo permanente.

Flujo no

permanente.



CAPITULO 8.- ECUACIÓN DE BERNOULLI. CONDICIONES IDEALES DE TRANSPORTE.

Aplicación del segundo principio de Newton al transporte sobre una línea de corriente.

Ecuación de

Bernouilli. Concepto energético de los términos de la ecuación de Bernouilli. Presión total, presión

dinámica, presión estática. Piezómetro, Tubo de Pitot y Tubo de Pitot estático. Líneas de nivel energético.

Línea Piezométrica . Línea de Altura Motriz. Aplicaciones de la ecuación de Bernouilli, restricciones en su

utilización: 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 Bernouilli, en casos de flujo compresible.

CAPITULO 9.- LEY DE MOMENTUM, 2º PRINCIPIO DE NEWTON APLICADO AL PASO DE UNA CORRIENTE DE FLUIDO.

Cálculo de la fuerza intercambiada con el fluido, ante una variación del Flujo de la Cantidad de Movimiento.

Ley de Momentum. Aplicaciones: Fuerza ejercida por el flujo, al pasar por la superficie de un Alabe.

Cálculo de la fuerza ejercida por el fluido, al pasar el flujo sobre una Tobera.

Variación de la sección y la

dirección del flujo. Principio de funcionamiento de las Turbomáquinas. Momento de Momentum. Tabla:

Formas integrales de las Leyes Fundamentales. Continuidad. Energía. Momentum.

CAPITULO 10 .- ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGIA.

Transformación de Sistema a Volumen de Control. Teorema de transporte de Reynolds. Ampliación de la

Ecuación de Bernouilli, con términos de intercambio de energía mecánica. Tratamiento energético para

Bombas centrífugas y Turbinas. Análisis de los rendimientos y de la energía útil, en el intercambio de

energía. Líneas de nivel energético. Primer principio de la Termodinámica aplicado a un volumen de

control fijo al paso de una corriente fluida. Ecuación General de la Energía, para flujo permanente.

Términos de Energía mecánicos y termodinámicos. Término de pérdida de carga en el transporte fluido.

Volumen de control con varias entradas y salidas de flujo.



CAPITULO 11.- EFECTO DE LA VISCOSIDAD EN EL TRANSPORTE DEL FLUIDO, EN CONDUCTOS CERRADOS.

Experimento de Reynolds. Régimen de transporte Laminar y Turbulento. N° de Reynolds. Cálculo de las pérdidas de carga en régimen Laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Cálculo de las pérdidas de carga en régimen Turbulento. Ecuación de Colebrook. Abaco de Moody. Cálculo del transporte en tuberías simples. Cálculo de la pérdidas menores en flujos por tuberías. Coeficientes de pérdidas. Longitud equivalente. Tratamiento para secciones no circulares. Radio Hidráulico.

CAPITULO 12.- FLUJO EN SISTEMAS DE TUBERÍAS.

Curva característica de una tubería. Sistemas de Tuberías simples: Serie, Paralelo, Tuberías ramificadas. Redes de Tuberías. Ley de los nudos, Ley de las mallas, Ley de los tramos. Ecuación de red generalizada. Método de Hardy-Cross. Análisis lineal iterativo. Resolución hoja de cálculo.

CAPITULO 13.- TRANSPORTE EN CANALES ABIERTOS.

Análisis de la pérdida de carga en un transporte que ofrece una superficie libre. Ecuación de Chezy, para flujo uniforme. Profundidad normal. Perímetro Mojado. Radio Hidráulico. Ecuación de Hazen-Williams. Coeficiente de Manning. Sección prismática óptima en el transporte. Análisis para las secciones: triangulares, rectangulares, trapezoidales y circulares. Energía Específica. Profundidad crítica y profundidades alternativas. Régimen de transporte supercrítico, crítico, y subcrítico. Representación de la Energía Crítica respecto a la profundidad del flujo. Cálculo de la velocidad crítica, profundidad crítica y n° de Mach. Resalto Hidráulico. Disipación de energía en el Resalto. Alturas conjugadas. Tipos de resalto hidráulico en canales rectangulares horizontales

CAPITULO 14.- ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SIMILITUD.

Experimentación en mecánica de fluidos. Símbolos y dimensiones de las cantidades empleadas en mecánica de fluidos. Teorema de Buckingham. Parámetros adimensionales comunes. La modelización y sus dificultades. Leyes de semejanza.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Frank M. White , Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill,
Irving H. Shames , Mecanica de Fluidos, Mc. Graw Hill,
Munson Young Okiishi , Fundamentals of Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, Inc.,
Yunus A. Cengel, John M. Cimbala , Mecanica de Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones, Mc. Graw Hill.,



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

P. Gerhart; R. Gross , Fundamentos de Mecánica de Fluidos, Addison Wesley Iberoamericana.,
Robert L. Mott., Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall,
Robert W. Fox , Introducción a la Mecánica de Fluidos, Mc. Graw Hill,

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

Las actividades formativas se desarrollan de forma multidisciplinar.

Las clases de Horas presenciales se dividen:

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

-Clases Prácticas,(CP) donde el objetivo fundamental, es la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre ejercicios prácticos, explotando el espíritu participativo del alumnos y la visión práctica,

Las Horas de trabajo del alumno (clases no presenciales), deben repartirse:

-Trabajo realizado de forma individual:

Consistirá en elaboración de un Cuaderno de Ejercicios Prácticos (CEP) acumulados por cada Capítulo desarrollado.

-Trabajos en Equipo:

Supuestos Prácticos, a realizar en Grupo de dos alumnos. (3SP)

Estudio Básico de una Instalación de Transporte de Fluido. (Planteamiento de ante-proyecto de una Instalación real). a realizar en Grupo de cinco alumnos. (2EBITF).

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases Teóricas (CT). Explicación Fundamentos INFLU / Capítulo	(ED8) (GI1) (GI3) (GP1) (GS1) (GS2)	26	26	52
Supuestos prácticos (3SP). (Tres Supuestos Prácticos,	(ED8) (GI1) (GP1) (GP2) (GP3) (GS2)	2	18	20



Grupos dos Alumnos)				
Clases Prácticas (CP). Resolución de Ejercicios Prácticos / Capítulo..	(GP1) (GP2) (GP3)	24	12	36
Elaboración de Cuaderno de Ejercicios Prácticos (CEP) por capítulo	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	0	20	20
Estudio Básico Instalación de Transporte Fluido (2EBITF) (Grupos de cinco Alumnos)	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP2) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	2	20	22
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

Se calificará de acuerdo a los resultados obtenidos en proceso de evaluación continua.

Las puntuaciones se acumularán a medida que se vayan entregando los informes de los trabajos propuestos:

- Supuestos Prácticos (3SP),
- Estudio Básico de una Instalación de Transporte Fluido (2EBITF),
- Ejercicios Prácticos (EP); (solicitud puntual).

Además con la valoración en la Prueba final escrita (a realizar en fechas programadas de exámenes) y las correspondientes ponderaciones establecidas, conformará la calificación final del alumno.

Si el estudiante no superase alguno de los mínimos de las pruebas de evaluación, 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.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prueba Final escrita. Comprobación Conocimientos / Fundamentos Teórico / Prácticos	40 %	40 %
Ejercicios Prácticos (EP), solicitados por el profesor en capítulos puntuales.	20 %	20 %
Trabajos a realizar en Grupos de dos Alumnos; Supuestos Prácticos (3SP).	20 %	20 %
Trabajo a realizar en Grupos de cinco Alumnos. Estudio Básico de una Instalación de Transporte Fluido (2EBITF).	20 %	20 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

En la fecha del examen excepcional programada, se deberá realizar por un lado Prueba Final escrita, para comprobación de los Conocimientos, Fundamentos Teóricos, y su Aplicación Práctica.

Por otro lado deberán presentarse:

- Ejercicios Prácticos solicitados por el profesor en Capítulos puntuales.
- Supuestos Prácticos, propuestos a lo largo del Curso.
- Estudio Básico de una Instalación de Transporte Fluido.

Si el estudiante no superase alguno de los mínimos de las pruebas de evaluación, 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.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Aula con material de proyección audiovisual
Laboratorio de Ingeniería Energética con equipamiento específico
Software para docencia
Plataforma UBUVirtual
Recursos bibliográficos

13. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en la página web del título.



UNIVERSIDAD DE BURGOS
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

14. Idioma en que se imparte:

ESPAÑOL