



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2010/11

15264 - MECÁNICA DE FLUIDOS II

ASIGNATURA: 15264 - MECÁNICA DE FLUIDOS II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1050-Ingeniería Industrial - 15854-MECÁNICA DE FLUIDOS II - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15802-MECÁNICA DE FLUIDOS II - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15802-MECÁNICA DE FLUIDOS II - P2

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Industrial

DEPARTAMENTO: FÍSICA

ÁREA: Física Aplicada

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Obligatoria

CRÉDITOS: 4,5 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS: 3,5

Horas de trabajo del alumno: 105

Horas presenciales: 45

- Horas teóricas (HT):30
- Horas prácticas (HP):15
- Horas de clases tutorizadas (HCT):0
- Horas de evaluación:0
- otras:

Horas no presenciales: 60

- trabajos tutorizados (HTT):10
- actividad independiente (HAI):50

Idioma en que se imparte: Castellano

Descriptores B.O.E.

Aplicaciones de las ecuaciones generales al estudio de distintos tipos de flujos de fluidos.
Aplicaciones de la mecánica de fluido.

Temario

TEMA 1: Análisis de Flujos internos incompresible viscoso.(FLUJO EN TUBERIAS Y CONDUCTOS)

Lección 1: Introducción

- 1.1.- Flujo viscoso incompresible
- 1.2.- Flujos internos y flujos externos

Lección 2: Flujo en conductos circulares

- 2.1.- Pérdidas primarias
- 2.2.- Pérdidas de carga en flujos laminares

- 2.3.- Pérdidas de carga en flujos turbulentos
- 2.4.- Conductos industriales: efecto de la rugosidad de la pared
- 2.5.- Fórmula de COOLEBROOK
- 2.6.- Diagrama de MOODY
- 2.7.- Formas alternativas al diagrama de MOODY
- 2.8.- Flujos en conductos no circulares
- 2.9.- Envejecimiento en tuberías
- 2.10.- Cálculo del diámetro más económico

Lección 3: Pérdidas localizadas en tuberías

- 3.1.- Pérdidas en entradas y salidas de tuberías
- 3.2.- Ensanchamiento o contracciones básicas
- 3.3.- Curvas, codos, té y otros accesorios
- 3.4.- Válvulas, abiertas o parcialmente cerradas
- 3.5.- Ensanchamiento o contracciones graduadas
- 3.6.- Métodos de los ensanchamientos o contracciones
- 3.7.- Métodos de las longitudes equivalentes

Lección 4: Orificios, Toberas y Vertederos

- 4.1.- Introducción
- 4.2.- Orificios
- 4.3.- Toberas
- 4.4.- Tiempo de desagüe de un depósito
- 4.5.- Vertederos

Lección 5: Medidores en Fluidos

- 5.1.- Introducción
- 5.2.- Medidores locales de velocidad
- 5.3.- Medición por medio de partículas flotantes
- 5.4.- Medición por medio de giratorios
- 5.5.- Tubo de Pitot
- 5.6.- Medidor electromagnético

Lección 6: Flujo a régimen permanente en conductos cerrados

- 6.1.- Fórmulas exponenciales de rozamiento en tuberías
- 6.2.- Líneas de altura motriz de nivel energético.
- 6.3.- Anagrama de cálculo

Lección 7: Sistemas de tuberías

- 7.1.- Asociación de tuberías
 - 7.1.1.- Tuberías serie
 - 7.1.2.- Tuberías equivalentes
 - 7.1.3.- Tuberías paralelo
- 7.2.- Redes de distribución abiertas
- 7.3.- Redes de distribución cerradas
 - 7.3.1 Método de Cross
- 7.4.- Soluciones informáticas al cálculo de redes

TEMA 2: Análisis de Flujos externos incompresible viscoso

Lección 8: Capa límite

- 8.1.- Concepto de capa límite
- 8.2.- Espesor de la capa límite
- 8.3.- Capa límite laminar de placa plana
- 8.4.- Ecuación integral de momento
- 8.5.- Gradiente de presión en flujo de capa límite

Lección 9: Cuerpos sumergidos

- 9.1.- Arrastre
- 9.2.- Flujo sobre una placa plana paralela al flujo: arrastre de fricción
- 9.3.- Flujo sobre una placa plana normal al flujo: arrastre de presión
- 9.4.- Flujo sobre una esfera y un cilindro: arrastre de fricción y de presión
- 9.5.- Sustentación

Lección 10: Flujo en canales

- 10.1.- Clasificación del flujo
 - 10.2.- Secciones transversales óptimas en canales hidráulicos
 - 10.3.- Flujo uniforme a régimen permanente en un cauce de alivio
 - 10.4.- Salto hidráulico: tanque amortiguadores
 - 10.5.- Tirante crítico
 - 10.6.- Clasificación de perfiles de superficie libre
 - 10.7.- Cálculo de canales mediante ordenador
- Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos

TEMA 3: MAQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Lección 11: Turbo máquinas hidráulicas: Generalidades

- 11.1.- Definición de máquina hidráulica
- 11.2.- Clasificación de las Máquinas Hidráulicas

Lección 12: Turbo máquinas hidráulicas: Bombas rotodinámicas

- 12.1.- Clasificación de las bombas
- 12.2.- Elementos constructivos de las bombas rotodinámicas
- 12.3.- Elementos constructivos de una instalación de bombeo
- 12.4.- Potencia y Rendimiento en las bombas
- 12.5.- Punto de funcionamiento de una bomba
- 12.6.- Semejanza
- 12.7.- Elección de bombas comerciales
- 12.8.- Asociaciones de bombas
- 12.9.- Modelo Matemático de la Red

Lección 13: Turbo máquinas hidráulicas: Turbinas

- 13.1.- Clasificación de las turbinas
- 13.2.- Altura neta
- 13.3.- Pérdidas, potencia y Rendimiento en turbinas
- 13.4.- Punto de funcionamiento de una bomba
- 13.5.- Cavitación y golpe de ariete de una turbina

Lección 14: Turbo máquinas hidráulicas: Ventiladores

- 14.1.- Definición de los ventiladores
- 14.2.- Clasificación de los ventiladores
- 14.3.- Fórmulas típicas de los ventiladores
- 14.4.- Pérdidas, potencia y Rendimiento en ventiladores

Lección 15: El golpe de ariete

15.1. Descripción del fenómeno

15.2. Valor de la celeridad

15.3. Tiempo de cierre de la válvula y tiempo de parada en bombas. Cierre lento y cierre rápido.

15.4. Cálculo de la sobrepresión producida por el golpe de ariete. (Fórmulas de Michaud y Allievi)

15.5. Método práctico para el cálculo del golpe de ariete

15.6. Métodos para reducir el efecto del golpe de ariete

----- Temporización -----

TEMA 1: FLUJO EN TUBERIAS Y CONDUCTOS (1.5 creditos)

TEMA 2: Análisis de Flujos externos incompresible viscoso (1 credito)

TEMA 3: MAQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS (1.5 creditos)

Prácticas de laboratorio (0.5 creditos)

Requisitos Previos

15243 CÁLCULO I,

15244 CÁLCULO II,

15248 FÍSICA I,

15249 FÍSICA II

15251 MECÁNICA,

15254 TERMODINÁMICA I

15255 MECÁNICA DE FLUIDOS I

15256 FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA,

15259 MECÁNICA II

15261 AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS I

Objetivos

Las asignaturas de Mecánica de Fluidos impartida en una carrera de Ingeniería Industrial ha de tener como objetivos generales son:

Conceptuales

C1.- Ayudar a los estudiantes a desarrollar una conciencia física de los fenómenos del movimiento de los fluidos..

C2.- Fijar en los alumnos la idea de que los problemas de Mecánica de Fluidos se resuelven mediante la aplicación de los métodos y las leyes estudiadas

C3.- Estudiar los problemas de las máquinas hidráulicas (bombas y turbinas)

C4.- Estudiar el régimen no permanente en instalaciones

Procedimentales

P1- Determinar mediante métodos analíticos las pérdidas de carga en distintos tipos de instalaciones.

P2- Calcular pequeñas instalaciones hidráulicas

P3.-Calculos con bombas, ventiladores y turbinas

Actitudinales

El estudiante será capaz de :

A1- Realizar trabajos en grupo.

A2- Realizar trabajos individualmente.

A3.-Familiarizar al alumno en el uso de ábacos, diagramas, manuales, y material técnico publicado, así como el uso de la normativa vigente

A4.-Capacitar al alumno para que pueda comprender la literatura y publicaciones de temas relacionados con la asignatura.

Metodología

Horarios de tutotias de equipo docente

Alexis Lozano:

Segundo Semestre

Martes: 17:00 a 19:00

Jueves: 18:00 a 20:00 (con cita previa)

Lugar: Despacho de tutorias de Física edificio ingenierías

Francisco Lopez León

Primer Semestre,

Martes 16:00 a 18:00 (con cita previa)

Jueves 16:00 a 18:00 (con cita previa)

Segundo Semestre

Martes 19:00 a 21

Jueves 19:00 a 21

Lugar: Despacho de tutorias de Física edificio ingenierías

Luis Alvarez Alvarez

Segundo Semestre

Martes: 16:00 a 19:00

Jueves: 16:00 a 19:00 (con cita previa)

Lugar: Despacho de tutorias de Física edificio ingenierías

Jesús Cisneros Aguirre

Segundo Semestre

Miercoles de 11:00 a 13:00 (con cita previa)

Lugar: laboratorio F4

Las clases serán participativas, motivando al alumno mediante cuestiones relacionadas con el tema a explicar, utilizaremos para ello un lenguaje que permita plantear, con la predisposición del alumno, y con el rigor adecuado, los conceptos básicos que se proponen en los contenidos de la

A lo largo de las explicaciones, se evitará en lo posible la transmisión excesiva de conceptos en el tiempo de duración de una clase, se complementarán estos conceptos con ejemplos prácticos de la vida real que nos llevará posteriormente a sus aplicaciones en dispositivos técnicos.

Criterios de Evaluación

Se propone la realización de un examen parcial eliminatorio que abarca los primeros temas de la asignatura, la fecha será sobre el mes de Diciembre. Solo podrán presentarse a este examen los estudiantes que asistan a clase regularmente y con índice de asistencia del 75% a si mismo deben de tener presentadas más de 50% de las tareas o trabajos que se le asignen.

Se permite la colaboración verbal entre estudiantes en las tareas pero a la hora de entregar las soluciones debe quedar patente el trabajo individual de cada uno. Por supuesto, queda prohibida la colaboración en los exámenes tanto parcial como en el examen final, así como el uso de materiales de años anteriores.

En el examen final, cuya fecha será asignada por el centro, los estudiantes que no tengan superado el primer parcial se examinarán del total de la asignatura. Los alumnos que tengan superado el primer parcial se examinarán de la parte restante.

Para la calificación final del alumno se tendrán en cuenta sus intervenciones en clase así como su asistencia e interés. También se considerará su participación en cualquier otra actividad complementaria.

La puntuación total de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera

Evaluación	Puntuación
Parcial (nota global 0,3 teoría+0,7 problemas)	80 %
Prácticas de laboratorio. Nota emitida por el profesor de prácticas	10 %
Otras actividades, Informes, vistas, asistencia a clase etc.	10 %

MÉTODO DE EVALUACIÓN:

Los exámenes tanto parciales como finales siguen el mismo formato de examen:

1) Hay una parte de teoría en donde puede solicitarse al alumno que desarrolle alguna de las preguntas correspondientes al temario de la asignatura, se le puede solicitar que resuelva algunas cuestiones. También podrá tener una parte tipo test, en donde el alumno tendrá que seleccionar una o unas respuesta correcta a unas preguntas concretas

2) El examen de problemas consta de 3 o 4 problemas que pretende recoger la totalidad de los temas del examen, los resultados se deben de incluir en una hoja de resultados, siendo esta el primer nivel de evaluación.

Para las prácticas se establecen como condiciones mínimas

1 Asistencia a las prácticas.

2 Entrega de informes de prácticas en fecha.

3 Puntualidad (retraso de más de 15 minutos pierde opción a realizar la practica)

Se valorará la presentación de las practicas y la respuesta a los apartados que se les pide para el informe, además la puntualidad de asistencia y preparación previa a las practicas con la lectura de los guiones y comprensión de la teoría involucrada en cada practica. .

Se guardan los informes de prácticas de cada curso durante cinco años.

Las notas de prácticas se guardan hasta la extinción de esta asignatura. .

----- Cuando el curso ya esté extinguido -----

Se mantendrán los exámenes parciales, el alumno podrá realizar las tareas que el profesor les asigne durante el curso, si el centro las programa el alumno tendrá un seguimiento presencial de la asignatura, este seguimiento se cuantifica en 12 horas, donde el profesor hace un resumen de los temas y guiara a los estudiantes sobre las partes más difícil del tema, así mismo resolverá las tareas propuesta a los alumnos en las secciones anteriores.

Para poder presentarse a los exámenes parciales el alumno debe haber presentado por lo menos el 50% de las tareas asignadas por el profesor.

Las distintas tareas serán entregadas por medio del campus virtual y en las fechas señaladas al efecto.

El seguimiento de las tareas, y la información correspondiente a horario de tutorías, horario de seguimiento de la asignatura y notas de parciales se serán publicadas en el campus virtual.

Para poder superar la asignatura es necesario tener superada las practicas, caso de no tenerlas superadas se le informará al alumno de la fecha para la realización de las mismas, en todo caso el alumno siempre podrá optar a realizar un examen de prácticas.

Descripción de las Prácticas

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El tiempo de prácticas de laboratorio es de 20 horas por curso académico. Cada sesión de prácticas de Mecánica de Fluidos tiene una duración media de 3 horas. En este tiempo el alumno monta el experimento, realiza las mediciones y procesa los resultados. Generalmente el procesado y análisis de los datos son tan laboriosos que se deberían hacerlo posteriormente.

Para la realización de las prácticas el alumno dispone del laboratorio de Mecánica de Fluidos en el Departamento Física.

El material del que se dispone en dicho laboratorio es el suficiente para realizar las prácticas propuestas, siendo por tanto este temario real de prácticas de laboratorio. En algunas prácticas es recomendable la utilización del ordenador para el procesado de los datos o incluso para la adquisición de datos a través de tarjetas convertidoras analógico-digital.

El número aconsejable de alumnos por prácticas es de cinco o seis. Igualmente es recomendable no superar en el laboratorio más de 3 prácticas al mismo tiempo por problemas de espacio. Además hay que limitar el número de grupos para que el profesor pueda atenderlos adecuadamente.

Se proponen para hacer un mínimo de 6 prácticas. De todos modos se incluyen algunas más que se podrían realizar si fuera necesario.

Se considera como objetivos generales de las prácticas los siguientes:

- Reforzar el conocimiento de los conceptos teóricos adquiridos en el aula.
- Desarrollar habilidades en el montaje de circuitos hidráulicos y manejo de aparatos.
- Realizar la toma de datos para su posterior procesado, ya sea realizando cálculos o representaciones gráficas.
- Análisis de los resultados, órdenes de magnitud, márgenes de fiabilidad, etc
- Capacitar al alumno para la elaboración de informes técnicos relativos a la práctica realizada.

A continuación se describen las prácticas para la asignatura

PRÁCTICA 1: Medidas de la viscosidad de los líquidos. r.

El objeto de esta práctica es estudiar la determinación de la viscosidad de los líquidos por medio de los métodos de viscosímetro por medio de las caídas de esferas en el seno del líquido.

PRÁCTICA 2: Medida de la tensión superficial.

El objetivo de este experimento es estudiar la determinación de la tensión superficial de los líquidos por los métodos de la elevación capilar, de la burbuja y de la gota.

El método de la elevación capilar se utilizará también para estudiar la variación de la tensión superficial con la temperatura.

PRÁCTICA 3: Aparato de OSBORNE - REYNOLDS

Esta práctica ha sido diseñada para realizar los experimentos clásicos del profesor Osborne-Reynolds para los estudiantes en el laboratorio.

Los objetivos que pretende alcanzar son:

- Definir el número de Reynolds
- Observar y medir el régimen de transición
- Observar el perfil parabólico de las velocidades

PRÁCTICA 4: Medidas de Presión en tuberías

Con esta práctica pretendemos que el alumno conozca el material disponible en el laboratorio para medir presiones y vea claramente la construcción y el funcionamiento físico de éstos.

PRÁCTICA 5: Medida de caudales, con tubo de Pitot, venturímetros y diafragma.

El alumno en esta práctica verá los distintos métodos para la medición de flujos. Se verá tanto la forma de medición directa e indirecta.

PRÁCTICA 6: Rozamiento en tuberías: pérdidas de carga primaria.

En esta práctica trataremos de hacer experimentos para establecer las pérdidas de carga en tuberías de distinta aspereza, distintos diámetros y distintas longitudes.

Haciendo variar la velocidad a través de tuberías se obtendrá diversos valores de pérdidas y se pueden trazar gráficos que muestren la pérdida de carga frente al cuadrado de la velocidad.

PRÁCTICA 7: Pérdidas de carga accidentales: codos, té y válvulas

En esta práctica el alumno podrá observar la diferencia de carga que se produce entre té, codos y válvulas de distinta forma y de distintos diámetros, de tal forma que pueda por sí mismo ver las diferencias que hay en cada uno de los dispositivos.

PRÁCTICA 8: Pérdidas de carga en estrechamientos, bifurcaciones, tubos concéntricos y lechos porosos.

En esta práctica, vemos las pérdidas de carga en bifurcaciones y tuberías concéntricas al igual que en lechos porosos.

Esta práctica conjuntamente con las dos anteriores la realizamos sobre un mismo banco de trabajo y es de las prácticas que mayor interés muestra el alumno.

PRÁCTICA 9 Canal: Flujo bajo una compuerta de desagüe y empuje en una puerta de desagüe.

En el laboratorio no se dispone, de momento, de canal para la realización de prácticas. Es por ello que esta práctica se sustituye por una visita guiada a la “Ruta de Agua” en el municipio de Arucas

Esta práctica es un ejemplo básico de aplicación de los conceptos de energía y cantidad de movimiento.

PRÁCTICA 10: Flujo sobre compuertas: vertederos.

En esta práctica el alumno debe de medir el caudal en un canal, por medio de un vertedero de pared ancha. Una vez estudiado el canal en cuestión y los valores del caudal se puede para diferentes situaciones establecer una expresión del caudal en función de la altura de la cresta del canal.

PRÁCTICA 11: Bomba centrífuga: comprobación de características y rendimientos.

El conocimiento básico de la función que desempeña una bomba, por ejemplo, una máquina roto-dinámica en la cual la energía es transferida desde el rotor al fluido, es de gran importancia para el estudiante de ingeniería.

Esta práctica ha sido diseñada para enseñar los estudiantes la experiencia con el manejo de bombas centrífugas y estudiar detalladamente el funcionamiento de una unidad típica.

PRÁCTICA 12: Bomba serie/paralelo

Con esta práctica se determina la curva característica resultante del acoplamiento de dos bombas en serie, o en paralelo.

El objetivo es que el alumno aprenda a conectar bombas en serie y en paralelo que con ello refuerce los conocimientos adquiridos respecto a los acoplamientos de bombas

PRÁCTICA 13: Simulación de punto de diseño y de funcionamiento de una bomba

Con esta práctica se determina la curva característica resultante del acoplamiento de dos bombas en serie, o en paralelo. Por medio del ordenador

El objetivo de esta práctica es que el alumno pueda de simular, en el ordenador, el cálculo de la curva característica de las bombas y pueda determinar el punto de funcionamiento de las bombas instaladas solas o en asociación y con distintas tuberías

Bibliografía

[1 Básico] Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas /

Claudio Mataix.

Ediciones del Castillo,, Madrid : (1997) - (2ª aum. y rev.)

8421901753

[2 Básico] Resolución algebraica de aplicación de la Mecánica de Fluidos

Luis Alvarez Alvarez y Manuel Galan Moreno

- (2006)

84856500805

[3 Básico] Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica /

Ronald V. Giles ; traducción y adaptación Jaime Moneva Moneva.

McGraw-Hill,, México : (1969)

[4 Recomendado] Mecánica de fluidos :problemas resueltos /

José M. López-Herrera Sánchez ... [et. al.].

McGraw-Hill/Interamericana,, Madrid [etc.] : (2005)

8448198891

[5 Recomendado] Mecánica de fluidos: problemas resueltos /

Luis Virto Albert.

UPC,, Barcelona : (1997) - (2ª ed., reimp.)

848301064X

[6 Recomendado] Mecánica de fluidos e hidráulica: teoría, problemas y aplicaciones en BASIC /

P.D. Smith ; [traducción], José Agustín García García.

Anaya Multimedia,, Madrid : (1988)

847614170X

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
TEMA 1: FLUJO EN TUBERIAS Y CONDUCTOS	10	4		2	20	
TEMA 2: Análisis de Flujos externos incompresible viscoso	6	5		4	10	
TEMA 3: MAQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS	14	6		4	20	

Equipo Docente

LUIS ANTONIO ÁLVAREZ ÁLVAREZ

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928458660 **Correo Electrónico:** luis.alvarez@ulpgc.es

JESÚS CISNEROS AGUIRRE

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

Categoría: PROFESOR ASOCIADO

Departamento: FÍSICA

Teléfono: **Correo Electrónico:** jesus.cisneros@ulpgc.es

FRANCISCO LÓPEZ LEÓN

Categoría: PROFESOR ASOCIADO ADM

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928458612 **Correo Electrónico:** flopez@dfis.ulpgc.es

ALEXIS LOZANO MEDINA

Categoría: PROFESOR ASOCIADO

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928451903 **Correo Electrónico:** alexis.lozano@ulpgc.es