



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2016/17

## 44530 - DISEÑO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE FLUIDOS

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4042 - Grado en Ingeniería Mecánica

**ASIGNATURA:** 44530 - DISEÑO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE FLUIDOS

**CÓDIGO UNESCO:** 3313.11    **TIPO:** Obligatoria    **CURSO:** 3    **SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6    **Especificar créditos de cada lengua:**    **ESPAÑOL:** 6    **INGLÉS:** 0

### SUMMARY

### REQUISITOS PREVIOS

Se recoge literalmente lo que especifica la MEMORIA VERIFICA del título en el apartado OBSERVACIONES, según recomendación del centro.

- 1.- Física I
- 2.- Cálculo I
- 3.- Cálculo II
- 4.- Expresión Gráfica.
- 5.- Mecánica de Fluidos.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura proporciona conocimientos necesarios para que los profesionales de ingeniería mecánica puedan ejercer eficientemente su trabajo en entornos industriales. Tanto en trabajos de proyección, como de producción y mantenimiento, el ingeniero mecánico debe disponer de una amplia variedad de conocimientos sobre máquinas y sistemas de fluidos. Los conocimientos deben ser directamente aplicables al trabajo con equipos e instalaciones hidráulicas. En algunos de estos aspectos se ha de proporcionar los conocimientos necesarios para afrontar con éxito asignaturas como Mantenimiento Industrial, Producción de Energía, Gestión y Tratamiento de Aguas, Instalaciones Industriales, Anteproyecto, etc. En otros aspectos los conocimientos deberán ser terminales y de aplicación inmediata.

### Competencias que tiene asignadas:

Se recoge literalmente lo que especifica la MEMORIA VERIFICA del título en el apartado COMPETENCIAS, según recomendación del centro.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

MTEM6: Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

G4 - TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G3 - COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G6 - APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

T3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2 - Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

### Objetivos:

En relación con la competencia específica MTEM6, al finalizar la asignatura el alumno deberá conocer la tipología y el funcionamiento de las máquinas hidráulicas de mayor uso en ingeniería, tener criterios y conocimientos para el diseño de equipos y sistemas de fluidos, y ser capaz de realizar ensayos de laboratorio que permitan establecer las prestaciones de la maquinaria hidráulica bajo distintas condiciones de operación.

La aplicación de las competencias básicas, generales y transversales (G3,G4,G5,G6, T3,T4, N1, N2) en relación con el campo de estudios de los equipos y sistemas de fluidos se tendrá en cuenta en la calificación de trabajos y memorias presentadas pero no será objetivo de evaluación específica.

### Contenidos:

1- Breve descripción de contenidos según MEMORIA VERIFICA DEL TITULO DE GRADO: Clasificación de la maquinaria hidráulica y sus elementos constitutivos. Ecuaciones fundamentales para el diseño de equipos y sistemas de fluidos. Aplicación de las teorías de semejanza a la maquinaria hidráulica. Obtención e interpretación de curvas características de máquinas y sistemas de fluidos.

2- Programa

BLOQUE TEMÁTICO 1: SISTEMAS DE BAJA PRESIÓN.

Tema 1- Conducciones y accesorios.

Tema 2- Máquinas hidráulicas generatrices (I): bombas de hélice, bombas centrífugas, ventiladores.

Tema 3- Fenómenos transitorios en las conducciones.

Tema 4- Diseño de instalaciones.

## BLOQUE TEMÁTICO 2: SISTEMAS DE MEDIA Y ALTA PRESIÓN.

Tema 5: Máquinas hidráulicas generatrices (II): bombas de desplazamiento positivo y compresores.

Tema 6- Máquinas hidráulicas motrices (I): máquinas volumétricas.

Tema 7: Conducciones, válvulas y elementos accesorios.

Tema 8: Diseño de instalaciones.

## BLOQUE TEMÁTICO 3: SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE ENERGIA HIDRÁULICA.

Tema 9: Centrales eléctricas.

Tema 10: Máquinas hidráulicas motrices (II): turbinas de acción.

Tema 11: Máquinas hidráulicas motrices (III): turbinas de reacción

Tema 12: Sistemas alternativos.

### Metodología:

El desarrollo de la asignatura se realizará mediante:

- Clases de teoría dirigidas fundamentalmente a exposición de los contenidos básicos de cada tema, realización de ejercicios ejemplo, y aclaración de las dudas surgidas.
- Clases prácticas de problemas orientadas fundamentalmente a que el alumno adquiera y desarrolle estrategias que le permitan comprender, resolver y analizar los resultados de ejercicios prácticos de aplicaciones propias de su titulación.
- Clases prácticas de laboratorio en las que con ayuda de bancos y equipos, se procurará estimular la intervención del estudiante para que desarrolle habilidades, actitudes y destrezas propias de la ingeniería.
- Trabajos autónomos y/o de grupo que faciliten la autosuficiencia del aprendizaje mediante búsqueda y criba de información, estructuración y sintetización de ideas, exposición y defensa de opiniones
- Tutorías individuales para aclarar dudas relativas a la materia estudiada, detectar carencias formativas del alumno, y asesorarle para que pueda superarlas.

### Evaluación:

Criterios de evaluación

-----  
SEGÚN ESPECIFICA EL ART. 41 DEL REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA ULPGC, EN REFERENCIA AL CONTENIDO DEL PROYECTO DOCENTE, EL APARTADO DEDICADO A LA EVALUACIÓN DEBERÁ CONTENER:

#### a) CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Se concretan en los siguientes:

- Para la teoría: conocer, saber explicar, y poner ejemplos de los conceptos estudiados en la materia.
- Para las prácticas de aula: entender los enunciados, establecer y aplicar métodos de resolución, obtener resultados correctos e interpretar los problemas de la materia estudiada.
- Para las prácticas de laboratorio: planificar, realizar, obtener, interpretar, sacar conclusiones, elaborar informes y presentaciones de las experiencias relacionadas con la materia.

#### b) FUENTES DE EVALUACIÓN.

Se concretan las siguientes:

- Asistencia (según Reglamento de Evaluación y aprendizajes de la ULPGC)
- Exámenes escritos de teoría y problemas
- Elaboración, presentación y defensa de trabajos.

Sistemas de evaluación

-----  
c) SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA CADA CONVOCATORIA

1- CONVOCATORIA ORDINARIA.

- Asistencia a clase obligatoria (según Reglamento de Evaluación y aprendizajes de la ULPGC)

- Prácticas de laboratorio: es obligatorio asistir a cada práctica. La asistencia efectiva podrá ser evaluable mediante examen cuya puntuación no será superior al 20% de la nota de prácticas de laboratorio. El porcentaje restante se obtendrá mediante realización, entrega, exposición y defensa de memorias y trabajos. Las prácticas de cada bloque temático se valoraran entre 0 y 10 puntos y deben ser aprobadas de forma independiente. Para considerar aprobada la parte de prácticas de laboratorio se ha de superar la de cada uno de los bloques.

- Prácticas en el aula: examen de cada Bloque Temático al finalizar su impartición. Cada Bloque Temático debe ser aprobado independientemente. Cada examen será evaluado entre 0 y 10 puntos.

- Teoría: examen de cada Bloque Temático al finalizar su impartición. Cada Bloque Temático debe ser aprobado independientemente. Los exámenes podran tener preguntas tipo test, de respuesta corta y de desarrollo. Cada examen será evaluado entre 0 y 10 puntos.

- Cada parte (prácticas de laboratorio, prácticas de aula, teoría) debe ser aprobada independientemente.

2- CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Teoría: examen final de cada bloque no aprobado en la convocatoria ordinaria. Cada bloque debe ser aprobado independientemente.

- Prácticas de aula: examen final de cada bloque no aprobado en la convocatoria ordinaria. Cada bloque debe ser aprobado independientemente.

- Prácticas de laboratorio: examen final de cada bloque no aprobado en la convocatoria ordinaria, una vez se hayan aprobado las partes de teoría y prácticas de aula del bloque correspondiente. Cada bloque debe ser aprobado independientemente. El examen consistirá en la realización de prácticas, presentación de informes y defensa de los mismos. Será evaluado entre 0 y 10 puntos.

- Cada parte (prácticas de laboratorio, prácticas de aula, teoría) debe ser aprobada independientemente.

3- CONVOCATORIA ESPECIAL

- Teoría: examen final de cada bloque, que deberá ser aprobado independientemente.

- Prácticas de aula: examen final de cada bloque, que deberá ser aprobado independientemente.

- Prácticas de laboratorio: examen final de cada bloque, una vez se hayan aprobado las partes de teoría y prácticas de aula del bloque correspondiente. Cada bloque debe ser aprobado independientemente. El examen consistirá en la realización de prácticas, presentación de informes y defensa de los mismos. Será evaluado entre 0 y 10 puntos.

- Cada parte (prácticas de laboratorio, prácticas de aula, teoría) debe ser aprobada independientemente.

Criterios de calificación

-----  
d) CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

1- CONVOCATORIA ORDINARIA.

Una vez superado independientemente cada bloque Temático, la calificación para el Acta se obtendrá mediante la media aritmética de las notas obtenidas en cada uno. Caso de no superar los tres bloques, la calificación en Acta se obtendrá sumando 2 puntos por cada bloque aprobado.

2 - CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Una vez superado independientemente cada bloque Temático, la calificación para el Acta se obtendrá mediante la media aritmética de las notas obtenidas en cada uno. Caso de no superar los tres bloques, la calificación en Acta se obtendrá sumando 2 puntos por cada bloque aprobado.

3 - CONVOCATORIA ESPECIAL

Una vez superado independientemente cada bloque Temático, la calificación para el Acta se obtendrá mediante la media aritmética de las notas obtenidas en cada uno. Caso de no superar los tres bloques, la calificación en Acta se obtendrá sumando 2 puntos por cada bloque aprobado.

**Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

**Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Las actividades que deberá realizar el alumno durante el curso son las siguientes:

+ Asistencia a clases teóricas en los horarios establecidos, estudio individual que implica la búsqueda y utilización de la bibliografía recomendada. 1 Examen final.

+ Asistencia a las clases de prácticas en el aula en los horarios establecidos, resolución y entrega de problemas propuestos. 1 Examen final

+ Asistencia a las clases de prácticas en el laboratorio:

- Bloque Temático I: Bomba Centrífuga - Golpe de Ariete - Instalación Contraincendios - Actividad sincrona (herramienta OpenULPGC). Redacción y presentación de 1 informe de prácticas.

- Bloque Temático II: Reconocimiento de equipos oleohidráulicos - Diseño y montaje de circuitos oleohidráulicos. Redacción y presentación de 1 ejercicio de diseño y cálculo de un sistema oleohidráulico trabajado en grupos.

- Bloque temático III: Turbina de impulso (Pelton) - Turbina Francis - Turbina Kaplan - Turbina de reacción con adquisición de datos por ordenador (Axial). 1 informe de las prácticas realizadas y presentación del mismo mediante video (6 minutos)

**Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Se aconseja que el alumno realice el estudio individual de la asignatura, en la medida de lo posible, siguiendo la siguiente temporalización semanal estimada para su impartición

Semana 1: Tema 1. Máquinas Hidráulicas Generatrices I.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 2: Tema 2. Conducciones y accesorios.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 3: Tema 3. Fenómenos transitorios en las conducciones.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 4: Tema 4. Diseño de instalaciones de baja presión.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 5: Entrega de trabajos y evaluación del módulo I.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 10

Semana 6: Tema 5. Máquinas Hidráulicas Generatrices II.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 7: Tema 6. Máquinas Hidráulicas Motrices I. Máquinas volumétricas

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 8: Tema 7. Conducciones, válvulas y accesorios.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 9: Tema 8. Diseño de instalaciones de media y alta presión.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
- Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 10: Entrega de trabajos y evaluación del módulo II.

- Actividades Teoría (h): 2
- Actividades Prácticas de Aula (h): 1
- Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 10

Semana 11: Tema 9. Centrales eléctricas.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 12: Tema 10. Máquinas Hidráulicas motrices II. Turbinas de acción.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 13: Tema 11. Máquinas Hidráulicas motrices III. Turbinas de reacción.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 14: Tema 12. Sistemas alternativos.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 15: Entrega de trabajos y evaluación del módulo III.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Aula (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 10

Semanas 16-20: Estudio autónomo (preparación de evaluaciones).

Actividades y trabajo no presencial (h): 12

Resumen de horas totales:

Actividades Teoría (h): 30

Actividades Prácticas de Aula (h): 15

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 15

Actividades y trabajo no presencial (h): 90

**Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Bibliografía especificada en PD (presente en Biblioteca de Ingenierías)

Material guía y programas genéricos de cálculo (facilitado en recurso web)

Apuntes de clase (personal)

## Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Conocer la maquinaria hidráulica y su campo de aplicación en la ingeniería.
- Conocer los elementos constitutivos de las máquinas y sistemas fluidomecánicos.
- Conocer y utilizar las ecuaciones básicas necesarias para el diseño de máquinas e instalaciones de fluidos.
- Conocer y aplicar métodos de trabajo para obtener curvas características de las máquinas e instalaciones de fluidos, contrastar los resultados teóricos con los recogidos durante la experimentación en laboratorios e interpretarlos.

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Con el objetivo de que el alumno pueda recibir atención individual en la que pueda aclarar dudas respecto a la materia impartida, cada profesor establecerá su horario de tutorías de acuerdo con la normativa de la ULPGC.

Se recomienda el uso de cita previa utilizando campus virtual.

### Atención presencial a grupos de trabajo

No procede

### Atención telefónica

Los alumnos podrán recibir atención telefónica durante el horario de tutorías, salvo que en el instante que se realice la llamada el profesor esté realizando una tutoría presencial. El número de teléfono de cada profesor está en el directorio de la ULPGC.

### Atención virtual (on-line)

Los alumnos podrán recibir atención virtual mediante la aplicación informática (Moodle) o bien dirigiendo un email a la dirección electrónica del profesor correspondiente y que figura en el directorio de la ULPGC.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Juan Francisco Santana Rodríguez**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 263 - INGENIERÍA CIVIL

**Ámbito:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Área:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Despacho:** INGENIERÍA CIVIL

**Teléfono:** 928451909 **Correo Electrónico:** [juanfra.santana@ulpgc.es](mailto:juanfra.santana@ulpgc.es)

**Dr./Dra. Alexis Lozano Medina**

**Departamento:** 263 - INGENIERÍA CIVIL

**Ámbito:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Área:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Despacho:** INGENIERÍA CIVIL

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

**D/Dña. Francisco Espino González**

**Departamento:** 263 - INGENIERÍA CIVIL

**Ámbito:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Área:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Despacho:** INGENIERÍA CIVIL

**Teléfono:** 928458662 **Correo Electrónico:** francisco.espino@ulpgc.es

**Dr./Dra. Luis Antonio Álvarez Álvarez**

**Departamento:** 263 - INGENIERÍA CIVIL

**Ámbito:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Área:** 600 - Mecánica De Fluidos

**Despacho:** INGENIERÍA CIVIL

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

**Bibliografía****[1 Básico] Oleohidráulica /**

Antonio Serrano Nicolás.  
McGraw-Hill,, Madrid : (2002)  
844813527X

**[2 Básico] Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas /**

Claudio Mataix.  
Ediciones del Castillo,, Madrid : (1997) - (2ª aum. y rev.)  
8421901753

**[3 Recomendado] Turbomáquinas hidráulicas: turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores /**

Claudio Mataix.  
ICAI,, Madrid : (1975)  
8460066622

**[4 Recomendado] Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas /**

José  
Agüera Soriano.  
Ciencia 3,, Madrid : (2002) - (5ª ed. act.)

**[5 Recomendado] Problemas resueltos [de] mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas /**

José Agüera Soriano.  
Ciencia 3,, Madrid : (1996)  
8486204747

---

**[6 Recomendado] Aplicaciones de oleohidráulica convencional /**

*Juan José Arribas Ramírez, José González Pérez, Joaquín Fernández Francos.*

*Universidad de Oviedo,, Oviedo : (1997)*

*8483170256*

---

**[7 Recomendado] Turbomáquinas: tratado fundamental : turbinas, bombas centrífugas, ventiladores y compresores /**

*por Max Adolph ; traducido por Claudio Mataix ; [traducción de la 2a ed. corr. y aum. de la obra*

*"Stromungsmaschinen, Turbinen, Kreiselpumpen und Verdichter"].*

*E.A.P.S.A., Madrid : (1971)*

---

**[8 Recomendado] Manual de oleohidráulica industrial 935100-A /**

*Vickers Systems ; [traducido por M. Villaronga Maicas].*

*Blume,, Barcelona : (1981) - ([2a ed.].)*

*8470311077*