

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Asignatura</b>                                | INSTALACIONES DE FLUIDOS  |                               |                              |
| <b>Materia</b>                                   | Contenidos del área de Mecánica de Fluidos.<br>Contenidos del área de máquina y motores térmicos: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO. |                               |                              |
| <b>Módulo</b>                                    | INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS   |                               |                              |
| <b>Titulación</b>                                | MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL   |                               |                              |
| <b>Plan</b>                                      | 718   | <b>Plan</b>                   | 718                          |
| <b>Periodo de impartición</b>                    | 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre  | <b>Periodo de impartición</b> | 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                               | MÁSTER  | <b>Nivel/Ciclo</b>            | MÁSTER                       |
| <b>Créditos ECTS</b>                             | 3   |                               |                              |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                  | Castellano  |                               |                              |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>                 | Ana Tejero González<br>César Barrios Collado  |                               |                              |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>   | <a href="mailto:ana.tejero@uva.es">ana.tejero@uva.es</a><br><a href="mailto:cesar.barrios@uva.es">cesar.barrios@uva.es</a>  |                               |                              |
| <b>Departamento</b>                              | Ingeniería energética y fluidomecánica  |                               |                              |
| <b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b> | 17 de julio de 2023   |                               |                              |



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

Esta asignatura se ubica en el primer curso, primer cuatrimestre y se encuentra dentro del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias.

### 1.2 Relación con otras materias

---

Se relaciona principalmente con las materias de Fundamentos de Termodinámica Técnica y Transmisión de Calor, Ingeniería Térmica, Instalaciones Termohidráulicas y Eléctricas, Mecánica de Fluidos, Tecnología Energética.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Es necesaria una formación previa en ingeniería fluidomecánica y los principios fundamentales de psicrometría, generación de calor y refrigeración.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

CG1 – Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2 – Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG3 – Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG5 – Capacidad para realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG6 – Capacidad para gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7 – Capacidad para ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG8 – Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

### 2.2 Específicas

CE10 Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CE12 Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.



### 3. Objetivos

- Ser capaz de interpretar correctamente el sentido y alcance de las normas e instrucciones de aplicación vigentes.
- Dimensionar las instalaciones de fluidos, ventilación y climatización y su dimensionado.
- Aplicar los principios del ahorro y eficiencia energética
- Interpretar y utilizar normas y reglamentación vigente en construcciones e instalaciones industriales.
- Seleccionar una máquina hidráulica de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento en instalaciones de fluidos
- Regular una turbomáquina hidráulica para operar en las condiciones requeridas en instalaciones de fluidos





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: “Selección y regulación de máquinas hidráulicas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

##### a. Contextualización y justificación

Las máquinas hidráulicas son equipos muy comunes en cualquier tipo de instalación. Su correcta selección y regulación son esenciales para el buen diseño y funcionamiento de las mismas, lo cual justifica su inclusión en la asignatura.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Seleccionar una máquina hidráulica de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento. Regular una turbomáquina hidráulica para operar en las condiciones requeridas.

##### c. Contenidos

###### Tema 1. Semejanza en máquinas hidráulicas

Introducción

Variables del problema y obtención de parámetros

Parámetros adimensionales más significativos. Interpretación física

Influencia de la variación del régimen de giro en las curvas características

Influencia de la variación del tamaño de la máquina en las curvas características

Concepto de velocidad específica

###### Tema 2. Selección, instalación y regulación de bombas

Curva característica de la instalación

Punto de funcionamiento y de diseño



Acoplamiento de bombas en paralelo

Acoplamiento de bombas en serie

Torneado del rodete

Regulación de bombas hidráulicas

Variación de la curva característica de la red

Variación de la curva característica de la bomba (eliminación corona directriz)

Variación simultánea de ambas curvas características.

### **Tema 3. Cavitación en bombas**

Naturaleza del fenómeno

Presión de vapor y cavitación

Efectos de la cavitación en turbomáquinas

Altura neta de aspiración: NPSH

Determinación del NPSH requerido

Factores que influyen en el NPSH requerido

### **Tema 4. Arranque y parada de bombas**

Procedimientos de arranque.

Paradas bruscas y lentas.

Fenómenos transitorios.

Funcionamiento inestable.

#### **d. Métodos docentes**

---

Exposición en pizarra y materiales suministrados por el profesor (apuntes de la asignatura, transparencias)

#### **e. Plan de trabajo**

---

El bloque se organizará en los siguientes temas:



| Tema   | Título del tema                               | Teoría (horas) | Aula (horas) | Seminario (horas) | Laboratorio (horas) |
|--------|---|----------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Tema 1 | Semejanza en máquinas hidráulicas             | 2              |              |                   | 1                   |
| Tema 2 | Selección, instalación y regulación de bombas | 4              | 1            |                   | 2                   |
| Tema 3 | Cavitación en bombas                          | 3              | 1            |                   | 1                   |
| TOTAL  |   | 9              | 2            |                   | 4                   |

#### f. Evaluación

---

Ver apartado 7

#### g Material docente

---

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomienda ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

##### g.1 Bibliografía básica

---

Macintyre, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento. Ed. Guanabara. 1987

Mataix, C. Turbomáquinas Hidráulicas. Ed. Dossat. 1976.

Pfleiderer, C. Bombas Centrífugas y Turbocompresores. Ed. Labor. 1960

##### g.2 Bibliografía complementaria

---

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---



Materiales suministrados por el profesor

#### **h. Recursos necesarios**

---

No se necesitan recursos especiales

#### **i. Temporalización**

---

La materia de este bloque se impartirá de forma continuada durante la primera mitad de las semanas asignadas a esta asignatura del cuatrimestre en el que se imparte.





---

## Bloque 2: “Instalaciones de ventilación, calefacción y aire acondicionado.”

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

### a. Contextualización y justificación

---

La mejora de la calidad de vida supone un aumento de la importancia dada a los requisitos de confort térmico y calidad del aire de los espacios ocupados. Esto posiciona a las instalaciones de ventilación, calefacción y aire acondicionado como sistemas imprescindibles en la mayoría de los edificios, lo que justifica su estudio dentro de la materia de la asignatura.

### b. Objetivos de aprendizaje

---

Conocer los tipos de instalaciones térmicas.

Conocer y seleccionar los sistemas más adecuados de generación de calor y frío para cada proceso.

Distinguir entre cargas, demandas y consumos de una instalación de climatización.

Diseñar las etapas de una Unidad de Tratamiento de Aire para procesos o requerimientos de confort.

### c. Contenidos

---

Tipos de instalaciones térmicas. Generación de calor y frío.

Condiciones de proyecto.

Unidades de Tratamiento de aire.

### d. Métodos docentes

---

Clases de aula teóricas. Método expositivo.

Resolución de ejercicios y problemas. Aprendizaje basado en problemas.

Prácticas de laboratorio y seminarios. Aprendizaje basado en experiencias.

### e. Plan de trabajo

---



Las clases de aula, teóricas y de problemas se complementan con prácticas de laboratorio, ejercicios grupales y trabajos individuales.

#### **f. Evaluación**

---

Evaluación mediante prueba escrita final, realización de las prácticas y ejercicios de evaluación continua.

Se considera aprobado una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración global de todas las pruebas.

#### **g Material docente**

---

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

##### **g.1 Bibliografía básica**

---

Documentación de la asignatura proporcionada por la profesora.

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, probado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Normas UNE de aplicación (se irán indicando durante el desarrollo de la asignatura).

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

(Se irá proporcionando bibliografía complementaria adicional durante el desarrollo de la asignatura).

##### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

Se irán proporcionando recursos complementarios durante el desarrollo de la asignatura.

#### **h. Recursos necesarios**

---



No se necesitan recursos especiales

### **i. Temporalización**

---

La materia de este bloque se impartirá de forma coordinada con el bloque de instalaciones de fluidos.

## **5. Métodos docentes y principios metodológicos**

---

Clases teóricas, clases de problemas y prácticas de laboratorio.

Entrega de material didáctico a través del campus virtual de forma continua con los contenidos teóricos, de problemas y de laboratorio.

Interacción en el aula en el desarrollo de trabajos y ejercicios propuestos.

Posible realización de seminarios (presenciales o virtuales) con invitación de profesionales o profesores universitarios sobre temas punteros en la asignatura.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>  | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES                           | HORAS |
|---|-------|---|-------|
| <b>Clases de aula teóricas y de problemas:</b> método expositivo (CE12, CE14, CE15)   | 22    | <b>Trabajo autónomo y en grupo</b> (CE12, CE14, CE15) | 45    |
| <b>Prácticas de laboratorio:</b> aprendizaje mediante experiencias, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo (CE12, CE14, CE15) | 8     |   |       |
|   |       |   |       |
| Total presencial  | 30    | Total no presencial                                   | 45    |
| TOTAL presencial + no presencial  |       |   | 75    |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO   | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES   |
|---|-----------------------|---|
| Evaluación final: Prueba escrita de cuestiones y/o teoría y problemas (puede ser tipo test) | 50-90%                | No existen requerimientos mínimos por bloques para la prueba escrita final, para aprobar la asignatura. |
| Evaluación continua basada en pruebas parciales, trabajos individuales o grupales, etc.     | 0-50%                 |   |
| Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas, etc.                  | 0-50%                 |   |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Evaluación por examen escrito, prácticas y evaluación continua. Sin mínimos por bloque.
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - Evaluación por examen escrito y prácticas. El alumno puede mantener la evaluación continua, si lo desea.



(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales

Es importante el seguimiento regular de la materia por parte de los alumnos. Las clases de teoría proporcionan el foro adecuado de convivencia para conocer, compartir y participar con los otros compañeros en la tarea formativa de forma activa y creativa.

Es necesario que el alumno atienda regularmente al Campus Virtual de la asignatura, tanto para seguir los materiales proporcionados como para mantenerse informado de cualquier novedad.

