



## Grado en Ingeniería Mecánica 29737 - Diseño de instalaciones de fluidos

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Javier Amadeo Blasco Alberto** jablasal@unizar.es
- **Jorge Angel Barroso Estébanez** jbarroso@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas Mecánica de Fluidos y Máquinas e Instalaciones de Fluidos.

La asistencia a clase, el estudio continuado y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento dispone del profesor en tutorías personalizadas y grupales.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las 150 horas de trabajo del alumno (6 créditos x 25 h/crédito) se repartirán en actividades del siguiente modo:

- 30 horas de clase magistral en las que se expondrán los contenidos teóricos y resolución de problemas modelo.
- 20 horas de resolución de problemas y casos. El alumno resolverá en clase supervisado por el profesor problemas y casos prácticos relacionados con las clases teóricas. Esta parte se desarrollará en grupos más pequeños.
- 10 horas de prácticas de laboratorio, que corresponden a 4 prácticas de 2.5 h/práctica.
- 30 horas de trabajo tutelado en grupos de 3 personas. Cada grupo resolverá cuatro problemas o casos prácticos propuestos por el profesor. Además de estos cuatro problemas, cada grupo planteará y resolverá un problema que será corregido por otro grupo. Estas actividades supondrán entregables y se distribuirán durante todo el semestre siendo tuteladas y evaluadas por el profesor.
- 60 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de todo el semestre.

En la página web del centro se puede consultar el calendario académico, los horarios y aulas de las clases presenciales. La relación de fechas y actividades concretas, así como todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente (para el acceso a esta web, el estudiante deberá estar matriculado en la asignatura).

---

### Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:**  
Conoce los elementos constitutivos de un sistema de tuberías y las normativas asociadas.
- 2:**  
Conoce y aplica métodos de trazado y de diseño hidráulico y mecánico de redes de distribución de fluidos.
- 3:**  
Conoce las principales características de los equipos utilizados en las diferentes operaciones con sólidos así como la influencia de las principales variables sobre su funcionamiento.
- 4:**  
Conoce las técnicas utilizadas para la medida de las propiedades de un flujo fluido y sus ventajas e inconvenientes, y sabe seleccionar equipos de medida y diseñar estrategias de control.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de *Diseño de Instalaciones de Fluidos* se imparte en el segundo semestre de cuarto curso del grado de Ingeniería Mecánica y proporciona al alumno conocimientos de instalaciones de tuberías típicas de la industria. También se imparte en el grados de Ingeniería Química y el grado en Ingeniería de tecnologías Industriales.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Se pretende que el alumno comprenda los conceptos fundamentales de instalaciones industriales. Por tanto le aporta conocimientos claves para el desarrollo de su futura actividad profesional.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de *Diseño de Instalaciones de Fluidos* pertenece al módulo de Formación Optativa y se imparte en el segundo semestre del cuarto curso. Esta asignatura se imparte cuando el alumno ya tiene conocimientos básicos de mecánica de fluidos y de instalaciones de fluidos.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1: Competencias Específicas**  
  
C31: Capacidad para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica, incluyendo manejo de programas de CAD / CAM / CAE.  
  
C35: Capacidad para la aplicación de conocimientos de mecánica de fluidos y el cálculo, diseño y ensayo de sistemas y máquinas fluidomecánicas.

## 2: Competencias Genéricas

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C9: Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados del aprendizaje de esta asignatura son fundamentales para que en el futuro el estudiante desempeñe de manera satisfactoria su actividad profesional en una industria.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

1:

#### **Opción 1:**

- 1.- Realización de los **problemas y casos** propuestos durante el desarrollo de la asignatura.
- 2.- Realización de **trabajos tutelados**. Los entregables correspondientes a trabajos tutelados serán calificados valorándose su contenido, la comprensión de los conceptos que en ellos se demuestre y la correcta presentación.
- 3.- Realización de un **prácticas de laboratorio**. Se valorará el desarrollo de las prácticas en el laboratorio y la presentación e interpretación de los resultados.
- 4.- Realización de un **examen** al finalizar la asignatura. Esta prueba constará de resolución de problemas.

La nota de la asignatura se calculará según la siguiente fórmula:

$$\text{Nota} = 0,4 (\text{Nota de problemas, trabajos tutelados y práctica}) + 0,6 (\text{Nota del examen})$$

Se precisa una nota mínima de 4,0 sobre 10 en el examen para superar la asignatura.

2:

#### **Opción 2:**

Aquellos alumnos que no quieran seguir la evaluación de la opción 1, pueden optar por presentarse al examen de convocatoria (100% de la nota final) de similares características que el examen final de la opción 1.

---

## Actividades y recursos

---

# Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de aprendizaje se desarrollará en varios niveles: clases magistrales, resolución de problemas (casos) y trabajos tutelados siendo creciente el nivel de participación del estudiante. En las clases de teoría se van a ir desarrollando las bases teóricas que conforman la asignatura y resolviendo algunos problemas modelo. Las clases de problemas y casos son el complemento eficaz de las clases magistrales, ya que permiten verificar la comprensión de la materia y a su vez contribuyen a desarrollar en el alumno un punto de vista más ingenieril, además se desarrollaran las clases en grupos más pequeños donde el alumno resolverá los problemas propuestos por el profesor. Finalmente, los trabajos tutelados complementarán todo lo anterior

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

**Clases magistrales** (30 h) donde se impartirá la teoría de los distintos temas que se han propuesto.

Clases presenciales de resolución de **problemas y casos** (20 h). En estas clases se resolverán problemas por parte del alumno supervisado por el profesor. Los problemas o casos estarán relacionados con la parte teórica explicada en las clases magistrales.

**Prácticas de laboratorio**(10 h) donde el alumno afianzará los contenidos desarrollados en las clases magistrales.

**Trabajos tutelados** (30 h no presenciales en grupo). Se propondrán varias actividades que serán tuteladas por los profesores.

**Estudio individual** (60 h no presenciales). Se recomienda al alumno que realice el estudio individual de forma continuada a lo largo del semestre.

**2:**

El temario es el siguiente:

1. Dinámica de flujos multifásicos. Transporte y separación de partículas.
2. Instrumentación de caudal, temperatura, presión y nivel.
3. Tecnología de tuberías. Materiales, instrumentación, accesorios, mediciones, normativa. Representación gráfica.
4. Diseño del trazado de tuberías según el proceso y el equipo.
5. Análisis de la flexibilidad y del soporte del trazado de tuberías.
6. Inspecciones y pruebas. Construcción y puesta en marcha.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de resolución problemas se imparten según horario establecido por la EINA además cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

La siguiente tabla muestra de forma progresiva una distribución aproximada de los tiempos de duración de los diferentes temas en cuanto a horas de clases magistrales, clases de resolución de problemas y ejercicios tutelados. Se indica también en qué momento se propondría a los alumnos las actividades a entregar así como el tiempo que le deben dedicar a estas actividades y su trabajo personal. Se indica aproximadamente cuándo tendrían lugar las sesiones tutorizadas.

Tema	Magist.	Prob.	Ejercicios tutelados	Sesiones tutoriz.	Trabajo personal
1. Dinámica de flujos multifásicos. Transporte y separación de partículas.	5	2			10
2. Instrumentación de caudal, temperatura, presión y nivel.	5	2			10

3. Tecnología de tuberías. Materiales, instrumentación, accesorios, mediciones, normativa. Representación gráfica.	7	5	8	2	10
4. Diseño del trazado de tuberías según el proceso y el equipo.	6	5	6	2	10
5. Análisis de la flexibilidad y del soporte del trazado de tuberías.	6	4	10	2	15
6. Inspecciones y pruebas. Construcción y puesta en marcha.	1	2			5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>60</b>

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bausbacher, Ed. Process plant layout and piping design / Ed Bausbacher, Roger Hunt Upper Sadle River, New Jersey : Prentice Hall, cop. 199
- Benedict, Robert P.. Fundamentals of pipe flow / Robert P. Benedict New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1980
- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial / Antonio Creus Solé . 8ª ed. Barcelona : Marcombo, 2011
- Fitzgerald, Bill. Control valves for the chemical process industries / Bill Fitzgerald New York [etc.] ; McGraw-Hill, cop. 1995
- Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías / preparado por la división de Ingeniería de CRANE ; traducción, VALFISA ; revisión técnica, Clemente Reza García México [etc.] : McGraw-Hill, imp. 1987
- García Gutierrez, Luis. Válvulas de control / Luis García Gutierrez Madrid : AENOR, D.L. 1999
- Martín Hernández, Bernardo. Manual de tuberías / Bernardo Martín Fernández Bilbao : El Autor, D.L.1994
- Mateos de Vicente, Manuel. Válvulas de retención y otras válvulas afines / por Manuel Mateos de Vicente . - 2ª ed. amp. y en color Madrid : Bellisco, 2008
- Mendiluce Rosich, Enrique. El golpe de ariete en impulsiones / Enrique Mendiluce Rosich . - 2ª ed. revisada y actualizada Madrid : Librería Editorial Bellisco, 1987
- Ollero de Castro, Pedro. Control e instrumentación de procesos químicos / Pedro Ollero de Castro, Eduardo Fernández Camacho Madrid : Síntesis, D. L. 1997
- Parmakian, John. Waterhammer analysis / John Waterhammer New York [etc.]: Dover Publications, 1963
- Piping design handbook / edited by John J. McKetta New York : Marcel Dekker, cop. 1992
- Rase, Howard F.. Diseño de tuberías para plantas de proceso / Howard F. Rase Madrid [etc.] : Blume, 1973
- Sandler, Henry J.. Practical process engineering : a working approach to plant design / Henry J. Sandler, Edward T. Luckiewicz New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1987
- Soares, Claire. Process engineering equipment handbook / Claire Soares New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2002
- The Chemical engineering guide to valves / edited by Richard W. Greene and the Staff of Chemical Engineering New York : McGraw-Hill : Chemical Engineering, 1984
- Wylie, E. Benjamin. Fluid transients in systems / by E. Benjamin Wylie and Victor L. Streeter ; with Lisheng Suo Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, cop.1993
- Zappe, R. W.. Valve selection handbook : engineering fundamentals for selecting the right valve design for every industrial flow application / by Peter Smith (editor and contributor) and R.W. Zappe . - 5th ed. Amsterdam [etc.] : Gulf Professional, cop. 2004