

## **Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales**

### **30042 - Diseño de instalaciones de fluidos**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Javier Manuel Ballester Castañer** ballester@unizar.es
- **Jorge Angel Barroso Estébanez** jbarroso@unizar.es
- **Javier Amadeo Blasco Alberto** jablasal@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 EINA 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 la caracterización básica de sólidos y su acondicionamiento para la industria
- 4:** 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.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

---

## **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 primer semestre del cuarto curso. Esta asignatura se imparte cuando el alumno ya tiene conocimientos de mecánica de fluidos y de máquinas e instalaciones de fluidos.

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

- 1:** *Competencias Genéricas*
  1. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
  2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
  3. Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la ingeniería.
  4. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
  5. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 2:** *Competencias Específicas*

1. Capacidad para el diseño y operación de instalaciones propias de la industria.

### **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 planta.

---

## **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: Evaluación global:

- 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 compresión 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.

**2:**

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.

**3:**

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

**4:**

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

**5:**

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

## **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. El temario es el siguiente:

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

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 propondrá 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	Clase presencial		Ejercicios tutelados	Sesiones tutoriz.	Trabajo personal
	Magist.	Prob.			
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
TOTAL	30	20	24	6	60

## 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 . - 8<sup>a</sup> 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 . - 2<sup>a</sup> ed. amp. y en color Madrid : Bellisco, 2008
- Mendiluce Rosich, Enrique. El golpe de ariete en impulsiones / Enrique Mendiluce Rosich . - 2<sup>a</sup> 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