



Guía Docente:

INGENIERÍA MECÁNICA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2013-2014



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Ingeniería Mecánica
NÚMERO DE CRÉDITOS: 6
CARÁCTER: Obligatoria
MATERIA: Bases de la Ingeniería
MÓDULO: Ingeniería Industrial
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE: Primero (cuarto curso)
DEPARTAMENTO/S: Ingeniería Química

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A	
Teoría Tutoría	<p>Profesor: CARMEN LODARES GONZÁLEZ Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-547 e-mail: clodares@quim.ucm.es</p>

II.- OBJETIVOS

■ **OBJETIVO GENERAL**

Integrar los conocimientos previamente adquiridos sobre Ingeniería de Procesos y aplicarlos al diseño de equipos e instalaciones, identificando las funciones habituales del Ingeniero Químico en su desempeño profesional y estableciendo procedimientos para su coordinación con otros ingenieros especialistas.

■ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diferenciar conceptos de Diseño de Proceso y Diseño Mecánico en proyectos de plantas de proceso.
- Elaborar y/o interpretar documentación involucrada en el diseño: hojas de datos, especificaciones, planos de ingeniería y documentación de vendedores.
- Conocer y manejar los códigos y normas de diseño de uso más generalizado en equipos de proceso.
- Establecer criterios generales para el desarrollo de planos de implantación y recorridos de redes de tuberías.
- Evaluar las necesidades de servicios e identificar las instalaciones habituales de abastecimiento y distribución de agua, generación y distribución de vapor, aire comprimido, etc.
- Reconocer vocabulario técnico y acrónimos de uso frecuente y su equivalencia español-inglés.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Conocimientos fundamentales de la Ingeniería de Procesos (Operaciones Básicas, Balances de Materia y Energía, Flujo de Fluidos, Transmisión de calor, Transferencia de materia, etc.)

■ RECOMENDACIONES:

Haber cursado las asignaturas correspondientes a las materias que constituyen los conocimientos fundamentales de la Ingeniería de Procesos.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Bases del diseño industrial. Tipología y diseño de equipos en Ingeniería Química: tuberías, recipientes a presión, tanques. Hojas de especificaciones. Códigos de diseño. Inspección, reciclabilidad y control de calidad.

Bases del diseño de instalaciones de la Industria Química. Documentación previa del proceso. Diagramas de flujo. Proyecto de los servicios generales. Emplazamiento. Criterios generales de implantación y planos. Diseño funcional, mecánico y constructivo de servicios.

■ PROGRAMA:

1. Introducción

Proyectos de plantas de proceso. Disciplinas técnicas. Distribución de responsabilidades.

2. Documentación

PFD (Process Flow Diagram) y P&ID (Piping and Instruments Diagram). Lista de equipos. Hojas de datos de proceso. Especificaciones. Planos de ingeniería. Documentación de vendedores.

3. Condiciones De Diseño

Presión y temperatura. Materiales. Resistencia mecánica y resistencia a la corrosión. Designación de materiales.

4. Equipos Estáticos

Tanques de almacenamiento. Columnas y reactores. Otros recipientes. Cambiadores de calor. Hornos de proceso.

5. Materiales de Tuberías

Tipología y sistemas de designación. Válvulas de control. Válvulas de seguridad y otros sistemas de alivio. Especificaciones de tuberías.

**6. Diseño Mecánico**

Normativa de referencia. Cálculos de diseño. Fabricación. Inspección y Pruebas.

7. Equipos Dinámicos

Bombas y compresores. Clasificación. Conceptos básicos de operación.

8. Motores Eléctricos

Estandarización de motores eléctricos. Protecciones especiales en áreas clasificadas.

9. Implantación

Límites de batería. Criterios de espaciado entre equipos de proceso. Pipe Racks.

10. Servicios (Utilities)

Evaluación de necesidades y diseño de sistemas. Balance de servicios. Abastecimiento y distribución de agua, generación y distribución de vapor, aire comprimido, etc.

V.- COMPETENCIAS**■ GENERALES:**

- **CG1-III7:** Utilizar los principios de máquinas y mecanismos.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE13-B1:** Diseñar, con códigos y normas, los equipos utilizados en la industria química.
- **CE13-B2:** Confeccionar e interpretar hojas de especificaciones.
- **CE13-B3:** Seleccionar equipos comerciales.
- **CE13-B4:** Distribuir los equipos de proceso en la planta.
- **CE13-B5:** Representar e interpretar los diferentes diagramas relacionados con equipos e instalaciones.

■ TRANSVERSALES:

- **CT2-III1:** Demostrar capacidad de análisis y síntesis en la Ingeniería Industrial.
- **CT5-III1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas.
- **CT10-III1:** Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas en la Ingeniería Industrial.



VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas / Seminarios	45	82,5	5,1
Tutorías / Actividades dirigidas	1	9	0,4
Preparación de trabajos y exámenes	4	8,5	0,5
Total	50	100	6

VII.- METODOLOGÍA

- En las Clases teóricas se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrá claramente el contenido y objetivos principales. Al final del tema se hará un breve resumen de los aspectos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados.

Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopia o en el Campus Virtual. La exposición de cada uno de los temas se hará haciendo uso de la pizarra y de presentaciones de imágenes tipo PowerPoint.

Simultáneamente al desarrollo de cada tema, se plantearán casos prácticos para resolver durante las clases mediante el trabajo de los alumnos en grupos reducidos y su posterior puesta en común. Ocasionalmente, algunos ejercicios podrán ser recogidos por el profesor para su evaluación.

- En las Actividades dirigidas los alumnos deberán presentar y/o exponer algún trabajo a lo largo del curso, sobre temas relacionados con la asignatura, que se evaluarán como actividades de trabajo autónomo o no presencial. El objetivo general de estos trabajos será familiarizar al alumno con el uso de códigos de diseño y otros documentos de contenido normativo.
- Las Tutorías se programarán preferentemente con grupos reducidos. En ellas se resolverán las dudas planteadas por los alumnos y se les orientará con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.
- Se utilizará el Campus Virtual para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases.



VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Apuntes de la Asignatura.
- Ludwig, Ernest E.: “*Applied process design for chemical and petrochemical plants*”, Gulf Professional Publishing.
- “*Engineering Data Book*”, Gas Processors Suppliers Association.
- Moss, Dennis R.: “*Pressure Vessel Design Manual*”, Gulf Professional Publishing.

■ COMPLEMENTARIA:

- ASME Boiler & Pressure Vessel Code.
- API Standard 650. Welded Steel Tanks for Oil Storage.
- API Standard 620. Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks.
- Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Association.
- API Standard 660. Shell-and-tube Heat Exchangers for General Refinery Services.
- API Standard 661. Air-cooled Heat Exchangers for General Refinery Service.
- API Standard 560. Fired Heaters for General Refinery Service.
- ASME Code for Pressure Piping, B31 (ASME B.31.3 Process Piping)
- API Standards 610, 674, 675, 676 (Pumps)
- API Standards 617, 618, 619 (Compressors)
- ASME B36.10M. Welded and Seamless Wrought Steel Pipe.
- ASME B36.19M. Stainless Steel Pipe.
- “*The Steam and Condensate Loop*”, Spirax Sarco Limited.

IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán **en todas las convocatorias**:

■ EXÁMENES ESCRITOS:

70%

Se realizará un examen final de toda la asignatura. En este examen se propondrán cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el temario de la asignatura.

Competencias evaluadas: CG1-MII7, CE13-B1, CE13-B2, CE13-B3, CE13-B4, CE13-B5, CT2-III1, CT5-III1, CT10-III1.

**■ ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS)****30%**

Los alumnos deberán presentar y/o exponer algún trabajo a lo largo del curso, sobre temas relacionados con la asignatura. El profesor evaluará los trabajos por su calidad y pondrá límites en su extensión para estimular la capacidad de síntesis del alumno. En su caso, valorará la claridad en la exposición y en las respuestas a las cuestiones planteadas durante la misma.

Competencias evaluadas: CE13-B1, CE13-B2, CE13-B3, CE13-B4, CE13-B5, CT2-III, CT5-III, CT10-III.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>1. Introducción</i>	Clases teóricas / Seminario	2	1	1ª Semana	1ª Semana
<i>2. Documentación</i>	Clases teóricas / Seminario	2	1	1ª Semana	2ª Semana
<i>3. Condiciones De Diseño</i>	Clases teóricas / Seminario	5	1	2ª Semana	3ª Semana
<i>4. Equipos Estáticos</i>	Clases teóricas / Seminario	5	1	4ª Semana	5ª Semana
<i>5. Materiales De Tuberías</i>	Clases teóricas / Seminario	5	1	5ª Semana	7ª Semana
<i>6. Diseño Mecánico</i>	Clases teóricas / Seminario	10	1	7ª Semana	10ª Semana
<i>7. Equipos Dinámicos</i>	Clases teóricas / Seminario	5	1	10ª Semana	12ª Semana
<i>8. Motores Eléctricos</i>	Clases teóricas / Seminario	3	1	12ª Semana	13ª Semana
<i>9. Implantación</i>	Clases teóricas / Seminario	3	1	13ª Semana	14ª Semana
<i>10. Servicios (Utilities)</i>	Clases teóricas / Seminario	5	1	14ª Semana	15ª Semana
	Tutorías*	1	1	11ª Semana	11ª Semana

* La programación de la tutoría depende de la planificación global de las asignaturas del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases teóricas/ Seminarios	CG1-MII7. CE13-B1, CE13-B2, CE13-B3, CE13-B4, CE13-B5. CT2-II1, CT5-II1, CT10-II1.	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de casos prácticos relacionados con la teoría.	Toma de apuntes. Formulación de preguntas y dudas. Discusión y resolución de casos prácticos.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a casos prácticos propuestos.	45	82,5	127,5	30%
Tutorías/ Actividades dirigidas	CE13-B1, CE13-B2, CE13-B3, CE13-B4, CE13-B5. CT2-II1, CT5-II1, CT10-II1.	Propuesta y seguimiento de trabajos. Orientación al alumno con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.	Elaboración por escrito de trabajos individuales o en grupo. Opcionalmente presentación oral. Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.	Valoración de los trabajos. Evaluación de actitud e iniciativa.	1	9	10	
Exámenes	CG1-MII7. CE13-B1, CE13-B2, CE13-B3, CE13-B4, CE13-B5. CT2-II1, CT5-II1, CT10-II1.	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Corrección y valoración.	4	8,5	12,5	70%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación