



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Diseño Mecánico de Equipos / [Equipment Mechanical Design](#)

1.1. Código / Course number

16557

1.2. Materia / Content area

Diseño mecánico / [Mechanical design](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

1.5. Curso / Year

3º / 3rd

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 créditos ECTS / [6 ECTS credits](#)

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia es obligatoria al menos en un 80% / [Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory](#)

La asistencia a las clases prácticas/tutorías/trabajo de campo es obligatoria / [Attendance of the seminars/tutorials/fieldwork is mandatory](#)



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.10. Datos del equipo docente / Faculty Data

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Carolina Belver Coldeira
Departamento de / **Department of**: Química Física Aplicada
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: 08-603
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 2377
Correo electrónico/**Email**: carolina.belver@uam.es
Página web/**Website**: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

1.11. Objetivos del Curso / Course objectives

Objetivo general

Estudiar el comportamiento mecánico de algunos equipos e instalaciones que aparecen en procesos químicos. El alumno conocerá los tipos de esfuerzos mecánicos y será capaz de diseñar elementos de máquinas sencillos y sistemas mecánicos, haciendo uso de los principios de la mecánica de materiales, la teoría de máquinas y las normas vigentes para el diseño de elementos mecánicos.

Objetivos específicos

- Conocer las propiedades mecánicas de los materiales para el diseño de equipos.
- Aprender a localizar y cuantificar los distintos tipos de tensiones mecánicas.
- Conocer las normas y procedimientos de diseño de los principales equipos de proceso de la Ingeniería Química.
- Conocimiento de principios y procedimientos básicos para establecer el diseño mecánico de equipos e instalaciones.
- Planteamiento y resolución de sistemas estáticamente determinados e indeterminados sometidos a distintas cargas: tracción, compresión, cortante, flexión, etc. con aplicación práctica en Ingeniería Química.
- Elección de una viga o columna adecuada tanto en dimensiones como en material para soportar condiciones de cargas concretas.
- Conocimiento de las distintas normativas y códigos para el diseño de recipientes sometidos a presión.
- Capacidad para llevar a cabo el diseño de recipientes sometidos a presión interna y externa así como el diseño de torres altas.



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Destrezas, habilidades y competencias

- Capacidad para diseñar, con códigos y normas, los equipos utilizados en Ingeniería Química.
- Capacidad para confeccionar e interpretar hojas de especificaciones.
- Capacidad para seleccionar equipos comerciales.
- Capacidad para interaccionar con ingenieros mecánicos.

Competencias transversales

Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organizar y planificar
Comunicación oral y escrita en la lengua propia
Conocimiento de una lengua extranjera
Capacidad de gestión de la información
Resolución de problemas
Toma de decisiones
Trabajo en equipo
Habilidades en las relaciones interpersonales
Razonamiento crítico
Compromiso ético
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Aprendizaje autónomo
Habilidad para trabajar de forma autónoma

Competencias específicas

Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biotecnología e ingeniería
Diseñar sistemas de manipulación y transporte de materiales
Especificar equipos e instalaciones
Conocer materiales y productos
Evaluar e implementar criterios de seguridad
Manejar e implementar especificaciones, reglamentos y normas
Calcular
Diseñar
Construir
Planificar
Optimizar



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.12. Contenidos del Programa / Course contents

BLOQUE I. ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Tema 1.- Conceptos básicos.

Introducción a la resistencia de materiales. Tipos de esfuerzos y apoyos. Tensión normal y deformación lineal. Propiedades mecánicas de los materiales. Ley de Hooke. Coeficiente de Poisson. Tensión tangencial y deformación angular. Ley de Hooke en cortante.

Tema 2.- Tracción y compresión.

Cambios de longitud. Barras no uniformes. Estructuras estáticamente indeterminadas. Efectos térmicos. Esfuerzos sobre secciones inclinadas.

Tema 3. Torsión.

Introducción. Deformaciones torsionales de una barra circular. Tensiones tangenciales por torsión. Torsión no uniforme. Esfuerzos sobre secciones inclinadas. Transmisión de potencia por medio de ejes circulares. Miembros estáticamente indeterminados.

Tema 4. Flexión.

Tipos de cargas, apoyos y vigas. Cálculo de reacciones en los apoyos. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Diagramas.

Tema 5. Centroides y momentos de inercia.

Centroides de áreas planas. Centroides de áreas compuestas. Momento de inercia de áreas planas. Momentos de inercia de áreas compuestas. Teorema de los ejes paralelos. Radio de giro.

Tema 6. Tensiones en vigas.

Introducción. Flexión pura y flexión no uniforme. Curvatura de una viga. Deformaciones lineales longitudinales. Tensiones normales. Diseño de vigas. Tensiones tangenciales. Vigas con cargas axiales.

Tema 7. Deflexiones en vigas.

Introducción. Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión. Deflexiones por integración del momento flector. Deflexiones por integración de las ecuaciones de esfuerzo cortante y de la carga. Método de superposición.

Tema 8. Vigas estáticamente indeterminadas.

Introducción. Tipos de vigas estáticamente indeterminadas. Análisis de la curva de deflexión. Método de superposición.

Tema 9. Columnas.

Introducción. Pandeo y estabilidad. Carga crítica. Columnas con extremos articulados. Columnas con otras condiciones de soporte.



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Tema 10. Recipientes a presión.

Introducción. Recipientes esféricos a presión. Recipientes cilíndricos a presión.

BLOQUE II. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

Tema 11.- Engranajes.

Introducción. Cinemática y dinámica de engranajes. Engranajes cilíndricos-rectos. Engranajes cilíndricos-helicoidales.

Tema 12. Embragues, frenos, coples y volantes.

Análisis estático. Tipos de embragues y frenos. Frenos de disco. Aumento de temperatura. Volante de inercia.

Tema 13.- Rodamientos.

Introducción. Partes de un rodamiento. Clasificación de los rodamientos. Rodamientos de bolas. Rodamientos de rodillos. Dimensionamiento.

BLOQUE III. ASPECTOS FORMALES DEL DISEÑO MECÁNICO

Tema 14. Metrología y normas internacionales.

Introducción. Metrología científica e industrial. Metrología legal. Organización de la metrología. Infraestructura internacional. Infraestructura europea. Impacto de la metrología.

Tema 15.- Inspección, reciclabilidad y control de calidad.

Ensayos no destructivos. Radiografía de rayos X. Ultrasonidos. Ensayos adicionales: corrientes inducidas, partículas magnéticas, líquidos penetrantes y emisión acústica. Reciclabilidad de los diferentes tipos de materiales. Control de la calidad.

Tema 16.- Hojas de especificaciones y códigos de diseño.

Introducción. Hojas de especificaciones. Ejemplos. Normas ISO. AENOR.

1.13. Referencias de Consulta / Course bibliography

- GERE, J. 2006. Mecánica de Materiales. México. Ed. Thomson
MOTT, R. 1996. Resistencia de Materiales Aplicada. México. Prentice Hall.
BEER, F. y JONSON, R. 1993. Mecánica de Materiales. Colombia. McGraw Hill.
COULSON, J.M. Y OTROS. Chemical Engineering. Vol. 6.- Design. Pergamon Press 2ª Ed., 1979
MEGYESY, E.F. Pressure Vessel Handbook. Press. Vessel Pub., Tulsa, OK, 1998 (11th ed).
Moss, D.R., Pressure Vessel Design Manual. Gulf Pu., Houston, TX, 1997 (2nd ed).



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ORTIZ BERROCAL, L., 2007. “Resistencia de Materiales”, McGraw Hill.
SIMON MATA, A, 2004, “Fundamentos de Teoría de Máquinas”, Ed. Bellisco.
CARDONA FOIX, S. y CLOS COSTA, D., 2001. “Teoría de Máquinas” Ediciones UPC.
SHIGLEY, E., MITCHELL, L. “Diseño en Ingeniería Mecánica”, Ed. McGraw-Hill.
SHIGLEY, J.E., Uickep J.J. 2001 “Teoría de máquinas y mecanismos” Ed. McGraw-Hill.

2 Métodos Docentes / Teaching methodology

- **Actividades presenciales**

1. Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema.
2. Clases prácticas de resolución de problemas numéricos: resolución por parte de los alumnos de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Se contemplan tres tipos de clases prácticas:
 - a) Corrección de ejercicios: exposición oral por parte de los alumnos de ejercicios resueltos durante el tiempo de estudio personal.
 - b) Talleres de ejercicios: realización de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor. Los alumnos podrán utilizar el material teórico de que dispongan.
 - c) Controles: pruebas breves de conocimiento para evaluar el grado de aprendizaje de la materia en distintos momentos del semestre.

La asignatura no recoge prácticas de laboratorio.

- **Actividades Dirigidas**

3. **Tutorías:** Se estimulará la utilización del correo electrónico para la resolución de dudas y tutorías virtuales.

3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas y de problemas	59 h (39,3%)	72 horas (48%)
	Clases prácticas en aula		
	Actividades de evaluación	12 h (8,0%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	8 h (5,3%)	78 horas (52%)
	Estudio semanal (14 semanas x 4 h/semana)	56 h (37,4%)	
	Preparación del examen	14 h (9,3%)	
Carga total de horas de trabajo:		150 h	



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

4 Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Examen parcial y final (70%).

Participación en clases prácticas y entrega de supuestos (15%)

Repertorio de problemas propuestos (15%).

El 70 % de la calificación corresponderá al examen final y parcial de la asignatura. Este examen recogerá toda la asignatura (teoría y problemas) y se realizará al finalizar el semestre, en la fecha establecida por la Facultad. Se realizará un examen parcial liberatorio de materia al completar el estudio de los dos primeros bloques del programa. Esta prueba podrá eliminar materia y compensar su calificación con el examen final en caso de obtener una calificación mínima de 4. Los alumnos que tengan una calificación inferior a 4 en dicho examen parcial se examinarán de la totalidad del programa.

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo del curso. En este sentido, se tendrá en cuenta la participación activa de los alumnos en las clases prácticas obligatorias y la entrega de supuestos prácticos, donde se profundizará en el conocimiento de los conceptos desarrollados en cada uno de los bloques temáticos.

Durante el curso se propondrán problemas para realizar como actividad externa. La valoración de estos ejercicios supondrá el 15 % de la calificación final del alumno. El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán únicamente aquellas actividades suspensas en la convocatoria ordinaria. Los estudiantes que hayan suspendido la parte de entrega de supuestos y problemas propuestos tendrán la posibilidad de presentarlos para ser evaluados.



Asignatura: Diseño Mecánico de equipos
Código: 16557
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

5 Cronograma* / Course calendar

Bloque Temático	Clases
Tema 1.- Conceptos básicos	Clases teóricas en aula: 1 hora
Tema 2.- Tracción y compresión.	Clases teóricas en aula: 3 horas Clases prácticas en aula: 2 horas
Tema 3.- Torsión	Clases teóricas en aula: 3 horas
Tema 4.- Flexión.	Clases teóricas en aula: 4 horas Clases prácticas en aula: 2 horas
Tema 5.- Centroides y momentos d inercia	Clases teóricas en aula: 2 horas
Tema 6.- Tensiones en vigas.	Clases teóricas en aula: 4 horas Clases prácticas en aula: 2 horas
Tema 7.- Deflexiones en vigas	Clases teóricas en aula: 4 horas
Tema 8.- Vigas estáticamente indeterminadas	Clases teóricas en aula: 4 horas Clases prácticas en aula: 2 horas
Examen parcial	4 horas
Tema 9.- Columnas.	Clases teóricas en aula: 5 horas
Tema 10.- Recipientes a presión.	Clases teóricas en aula: 4 horas
Tema 11.- Engranajes.	Clases teóricas en aula: 4 horas
Tema 12.- Embragues, frenos, coples y volantes.	Clases teóricas en aula: 3 horas
Tema 13.- Rodamientos	Clases teóricas en aula: 3 horas Clases prácticas en aula: 2 hora
Tema 14.- Metrología y normas internacionales.	Clases teóricas en aula: 1 horas
Tema 15.- Inspección, reciclabilidad y control de la calidad.	Clases teóricas en aula: 2 horas
Tema 16. Hojas de especificaciones y códigos de diseño.	Clases teóricas en aula: 1 horas
Examen Final. Convocatoria de Junio	4 horas
Examen Final. Convocatoria de Septiembre	4 horas

*Este cronograma tiene carácter orientativo