

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama Industrial	Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico	4º 2015-2016	7º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
Encarnación Jurado Alameda. Dpto Ingeniería Química Lucía Comino Mateos. Dpto Mecánica de Estructuras e I.H.			Dpto. Ingeniería Química, Facultad Ciencias, Segunda planta, despacho 12. Correo electrónico: <a href="mailto:ejurado@ugr.es">ejurado@ugr.es</a> . Dpto. Mecánica de Estructuras e I. H. E. Edificación, 5 Planta. correo electrónico: <a href="mailto:lcomino@ugr.es">lcomino@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Encarnación Jurado Alameda: Lunes de 11:14, Dpto IQ Miércoles de 11:14, Dpto IQ Lucía Comino Mateos: Se publica en pag. Web Departamento I.Mecanica e I.H: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Química			Cualquier título que habilite para la profesión de ingeniero técnico industrial, en cualquiera de sus especialidades.		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FÍSICA I</li> <li>• MECÁNICA, MÁQUINAS Y MECANISMOS</li> <li>• CIENCIA DE LOS MATERIALES</li> </ul> Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VISIÓN ESPACIAL</li> <li>• TÉCNICAS DE REPRESENTACION GRÁFICA</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 1 / 7



rDoCjikpcjltM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.


Tracción y compresión. Esfuerzo cortante. Flexión. Cálculo de movimientos. Pandeo y Estabilidad. Diseño de uniones soldadas y remachadas. Diseño de columnas. Corrosión. Diseño mecánico de recipientes a presión. Diseño de torres altas.
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<p><b>COMPETENCIAS GENERALES</b></p> <p>CG02 Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.</p> <p>CG05 Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía</p> <p>CG07 Capacidad de gestión de la información</p> <p>CG10 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p><b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b></p> <p>CB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>CE11 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales</p>
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>
<p>Al finalizar esta materia el alumno deberá:</p> <p>Calcular esfuerzos en sistemas isostáticos</p> <p>Calcular las deformaciones de la rebanada y las tensiones en la sección</p> <p>Calcular los movimientos en sistemas isostáticos</p> <p>Calcular sistemas hiperestáticos mediante el método de la compatibilidad</p> <p>Calcular el pandeo de columnas y anillos.</p> <p>Seleccionar vigas y columnas para aplicaciones de carga concreta</p> <p>Diseñar uniones soldadas y remachadas</p> <p>Evaluar el comportamiento de distintos materiales frente a ambientes corrosivos, controlar y corregir la corrosión</p> <p>Diseñar recipientes sometidos a presión interna y externa</p> <p>Diseñar torres altas</p> <p>Aplicar la normativa y códigos al diseño de recipientes a presión y torres altas.</p>
<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>
<p>Temario teórico:</p> <p>Tema 1. Propiedades Mecánicas y ensayos de Materiales</p> <p>1.1. Propiedades Mecánicas.</p> <p>1.2. Ensayo de Tracción.</p> <p>1.3. Ensayo de Termofluencia.</p> <p>1.4. Ensayo de Fatiga.</p> <p>1.5. Ensayo de Dureza.</p>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 2 / 7
 rDoCjkkpcjttM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 1.6. Propiedades tecnológicas.
- 1.7. Principales materiales utilizados en Ingeniería Química.
- 1.8. Selección de materiales para aplicaciones prácticas concretas.

#### Tema 2. Introducción a la Resistencia de Materiales

- 2.1. Objeto de la Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico
- 2.2. Sólido deformable y prisma mecánico
- 2.3. Principios de la Resistencia de Materiales
- 2.4. Tipos de apoyos y de nudos
- 2.5. Tipos de solicitaciones
- 2.6. Equilibrio estático. Definición del concepto de esfuerzo.
- 2.7. Concepto de tensión. Tensión normal y tangencial.
- 2.8. Concepto de deformaciones.
- 2.9. Relación entre tensión y esfuerzo. Equilibrio de la rebanada.
- 2.10. Cálculo de leyes de esfuerzos.
- 2.11. Comportamiento del sólido deformable. Ley de Hooke.
- 2.12. Criterios de rotura y plastificación.

#### Tema 3. Tracción y Compresión

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Tensiones y deformaciones debidas al esfuerzo axil.
- 3.3. Cálculo de leyes de esfuerzo axil.
- 3.4. Movimientos de barras sometidas a esfuerzo axil.
- 3.5. Sistemas hiperestáticos sometidos a esfuerzo axil.
- 3.4. Estructuras articuladas. Método de los nudos.

#### Tema 4. Flexión

- 4.1. Introducción
- 4.2. Tensiones y deformaciones a flexión pura. Ley de Navier.
- 4.3. Deformación de la rebanada producida por la flexión: curvatura.

#### Tema 5. Esfuerzo Cortante

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Tensiones debidas al cortante en barras de sección maciza.
- 5.3. Deformaciones por cortante.
- 5.4. Tensiones debidas al cortante en barras de sección de pared delgada.
- 5.5. Centro de esfuerzos cortantes en barras de sección de pared delgada.

#### Tema 6. Cálculo de Movimientos

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Integración de la ecuación de la elástica.
- 6.3. Movimientos en piezas compuestas por tramos rectos.
- 6.4. Sistemas hiperestáticos.

#### Tema 7. Diseño de elementos sometidos a Tensión Cortante

- 7.1. Diseño de Uniones atornilladas y remachadas
- 7.2. Diseño de uniones soldadas.
- 7.3. Diseño de uniones cargadas excéntricamente

#### Tema 8. Columnas y soportes

- 8.1. Diseño de elementos verticales de estructuras.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 3 / 7



rDoCjikpcjtM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 8.2. Columnas y Soportes.  
8.3. Teoría de Euler para columnas de carga axial.  
8.4. Fórmulas empíricas para columnas.  
8.5. Columnas cargadas excéntricamente.

Tema 9. Resistencia Química de materiales.

- 9.1. Corrosión y ensayos de corrosión  
9.2. Tipos de Corrosión  
9.3. Control de corrosión

Tema 10. Diseño mecánico de recipientes sometidos a presión interna.

- 10.1. Teoría de la membrana  
10.2. Aplicación a recipientes esféricos, cilíndricos cónicos y troncocónicos.  
10.3. Depósitos de gases.  
10.4. Depósitos de líquidos  
10.5. Normativa  
10.6. Diseño de recipientes sometidos a presiones intermedias  
10.7. Diseño de recipientes sometidos a alta presión.

Tema 11. Diseño mecánico de recipientes sometidos a presión externa

- 11.1. Normativa  
11.2. Presión de diseño  
11.3. Diseño de carcasas cilíndricas  
11.4. Diseño de carcasas esféricas  
11.5. Diseño de angulares de refuerzo

Tema 12. Diseño de torres altas.

- 12.1. Factores a tener en cuenta: Presión interna o externa, efecto del viento, cargas sísmicas, peso, cargas excéntricas.  
12.2. Combinación de esfuerzos.  
12.3. Escalonamiento de espesores.  
12.4. Condiciones de estabilidad. Flecha máxima y vibración.

Temario práctico:

Seminarios/Talleres

- Selección de materiales para procesos en ingeniería química.

Prácticas de laboratorio.

Pr. Lab. 1. Medida del módulo de Young y del coeficiente de Poisson.

Pr. Lab. 2. Comprobación de la validez de la hipótesis de Navier.

Pr. Lab.3. Aplicación del programa CHEMCAD para el diseño de recipientes a presión.

Pr. Lab.4. Resistencia a la corrosión de materiales metálicos modificando condiciones ambientales.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

PROPIEDADES E INSPECCIÓN DE MATERIALES

- Smith, W.F. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw-Hill, México (1992)
- Callister W.D., "Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales", Ed. Reverté, Barcelona (2000)

RESISTENCIA DE MATERIALES



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 4 / 7



rDoCjikpcjttM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Gere, Timoshenko (Thomson). RESISTENCIA DE MATERIALES
- Ortiz Berrocal L., Resistencia de Materiales, 2ª Ed., Ed. McGraw-Hill, Madrid (2002)
- Egor P. Popov (Pearson Educación) MECÁNICA DE SÓLIDOS
- Miroliubov (Mir) PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES
- Garrido y Foces (Univ. Valladolid) RESISTENCIA DE MATERIALES,
- Granados y Museros. TEORÍA DE ESTRUCTURAS. RECOPIACIÓN DE APUNTES I y II.
- Mott R.L., "Resistencia de Materiales Aplicada", 5ª Ed., Ed. Prentice-Hall S.A., Nueva Cork (2009)
- Nash, W.A. Resistencia de Materiales. Serie Schaum. McGraw-Hill, Madrid (1991)

#### DISEÑO MECÁNICO DE RECIPIENTES A PRESIÓN

- Baquero, J., Llorente, V. Equipos para la Industria Química y Alimentaria. Alhambra, Madrid (1985)
- Megyesy, E.F. "Pressure vessel handbook", 13ª Ed., Ed. Pressure vessel publishing Inc. (2005)
- Moss, Dennis R. Pressure Vessel Design Manual (libro electrónico), Elsevier, Amsterdam (2003)
- Fontana, M.G. 3ª Edición. Corrosion Engineering. McGraw-Hill, Nueva York (1986)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. FUNDAMENTOS. R. Gallego y G. Rus (ETSICCP, UGR)
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS: TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS, R. Argüelles (Fundación Conde del Valle de Salazar)
- ELASTICIDAD, L. Ortiz Berrocal (UPM)
- MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, Beer y Johnston (Mc Graw-Hill)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, F. Rodríguez Avial (ETSII, UPM)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, A. Samartín (Colegio de Ing. de Caminos C. y P.)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, S. Timoshenko (Espasa-Calpe)
- TEORÍA DE LA ELASTICIDAD, S. Timoshenko

Plataforma docente: <https://swad.ugr.es/swad>

Biblioteca de la Universidad de Granada <http://biblioteca.ugr.es>

Departamento Ingeniería Química <http://wdb.ugr.es/local/iquimica>

Departamento de Mecánica de Estructuras: <http://meih.ugr.es>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

AF1. Lección magistral. Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

AF2. Prácticas. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Resolución de problemas y prácticas en ordenador.

AF3. Prácticas de laboratorio. Descripción: realización de prácticas en el laboratorio aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de aula. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la materia o del equipo. Propósito: Reforzar y aplicar los contenidos de la materia y desarrollar habilidades para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.

AF4. Actividades no presenciales individuales. Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. 2) Informes de prácticas. Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49      Página: 5 / 7



rDoCjtkpcjtM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.


PROGRAMA DE ACTIVIDADES											
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	2.0	1.5					4.0			
Semana 2	2	2.0	1.5			0.5		4.0	1.5		
Semana 3	2	2.0	1.5			0.5		4.0	1.5		
Semana 4	3	1.0	2.5			0.5		4.0	1.5		
Semana 5	3	1.0	2.5					4.0	1.5		
Semana 6	4	2.0	1.5			0.5		4.0	1.5		
Semana 7	5	2.0	1.5			0.5		4.0	1.5		
Semana 8	5	2.0	1.5			0.5		4.0			
Semana 9	5	2.0	3					4.0			
Semana 10	6	2.0	1.5			0.5		5.0			
Semana 11	7	2.0	3					5.0			
Semana 12	7	2.0	1.5			0.5		5.0			
Semana 13	8	2.0	1.5					5.0			
Semana 14	9	2.0	1.5			0.5		5.0			
Semana 15	9	2.0	2			0.5		5.0			
Semana 16								5.0			
Semana 17								5.0			
Total horas		28.0	28.0		4.0	5.0		76	9		
<b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</b>											



**ugr** | Universidad de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 6 / 7
 rDoCjikpcjItM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Examen escrito	80
Prácticas de laboratorio , informes de prácticas y ejercicios prácticos	20

EVALUACION UNICA FINAL: El alumno que no se someta a la evaluación continua de la asignatura, deberá, siguiendo la normativa vigente de exámenes de la Universidad de Granada, solicitarlo al principio del curso, y realizar el examen final de la misma. Este examen consistirá en una prueba de toda la asignatura más las correspondientes preguntas que puedan formularse sobre el contenido de las prácticas realizadas.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**  
**La evaluación final será la media aritmética de la calificación de las dos partes de la asignatura impartidas por cada Área de conocimiento.**  
**Para que pueda realizarse la media de calificaciones, en la nota final, al menos el alumno debe obtener un 4 en la calificación de cada Área de conocimiento.**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 11/10/2016 12:12:49    Página: 7 / 7



rDoCjikpcjItM45e9Fozrn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.