

Guía docente de la asignatura

**Resistencia de Materiales y
Diseño Mecánico (2201144)**

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica: 29/06/2022



Fecha de aprobación:

Departamento de Ingeniería Química: 20/06/2022

Grado	Grado en Ingeniería Química	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Módulo Común a la Rama Industrial	Materia	Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico				
Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener cursadas las asignaturas: FÍSICA I, MECÁNICA, MÁQUINAS Y MECANISMOS y CIENCIA DE LOS MATERIALES
- Tener conocimientos adecuados sobre: VISIÓN ESPACIAL y TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

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 mecánico de torres altas.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- 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.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG07 - Capacidad de gestión de la información
- CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE11 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Calcular esfuerzos en sistemas isostáticos
- Calcular las deformaciones de la rebanada y las tensiones en la sección
- Calcular los movimientos en sistemas isostáticos
- Calcular sistemas hiperestáticos mediante el método de la compatibilidad
- Calcular el pandeo de columnas y anillos.
- Seleccionar vigas y columnas para aplicaciones de carga concreta
- Diseñar uniones soldadas y remachadas
- Evaluar el comportamiento de distintos materiales frente a ambientes corrosivos, controlar y corregir la corrosión
- Diseñar recipientes sometidos a presión interna y externa
- Diseñar torres altas
- Aplicar la normativa y códigos al diseño de recipientes a presión y torres altas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Bloque 1: Temas 1, 2, 8, 9, 10, 11 y 12

- Tema 1. Propiedades Mecánicas y ensayos de Materiales
 - 1.1. Propiedades Mecánicas.
 - 1.2. Ensayo de Tracción.
 - 1.3. Ensayo de Termofluencia.
 - 1.4. Ensayo de Fatiga.
 - 1.5. Ensayo de Dureza.
 - 1.6. Propiedades tecnológicas.
 - 1.7. Tensión de trabajo y factor de seguridad.
 - 1.8. Ensayos no destructivos.
 - 1.9. Principales materiales utilizados en Ingeniería Química.
 - 1.10. Selección de materiales para aplicaciones prácticas concretas.
- Tema 2. Resistencia Química de materiales.
 - 2.1. Corrosión y ensayos de corrosión
 - 2.2. Tipos de Corrosión
 - 2.3. Control de corrosión
- Tema 8. Diseño de elementos sometidos a Tensión Cortante
 - 8.1. Diseño de Uniones atornilladas y remachadas
 - 8.2. Diseño de uniones soldadas.
 - 8.3. Diseño de uniones cargadas excéntricamente
- Tema 9. Columnas y soportes
 - 9.1. Diseño de elementos verticales de estructuras.
 - 9.2. Columnas y Soportes.
 - 9.3. Teoría de Euler para columnas de carga axial.
 - 9.4. Fórmulas empíricas para columnas.
 - 9.5. Columnas cargadas excéntricamente.
- 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.

Bloque 2: Temas 3, 4, 5, 6 y 7

- Tema 3. Introducción a la Resistencia de Materiales
 - 3.1. Objeto de la Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico
 - 3.2. Sólido deformable y prisma mecánico
 - 3.3. Principios de la Resistencia de Materiales
 - 3.4. Tipos de apoyos y de nudos
 - 3.5. Tipos de solicitaciones
 - 3.6. Equilibrio estático. Definición del concepto de esfuerzo.
 - 3.7. Concepto de tensión. Tensión normal y tangencial.
 - 3.8. Concepto de deformaciones.
 - 3.9. Relación entre tensión y esfuerzo. Equilibrio de la rebanada.
 - 3.10. Cálculo de leyes de esfuerzos.
 - 3.11. Comportamiento del sólido deformable. Ley de Hooke.
 - 3.12. Criterios de rotura y plastificación.
- Tema 4. Tracción y Compresión
 - 4.1. Introducción.
 - 4.2. Tensiones y deformaciones debidas al esfuerzo axil.
 - 4.3. Cálculo de leyes de esfuerzo axil.
 - 4.4. Movimientos de barras sometidas a esfuerzo axil.
 - 4.5. Sistemas hiperestáticos sometidos a esfuerzo axil.
 - 4.6. Estructuras articuladas. Método de los nudos.
- Tema 5. Flexión
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Tensiones y deformaciones a flexión pura. Ley de Navier.
 - 5.3. Deformación de la rebanada producida por la flexión: curvatura.
- Tema 6. Esfuerzo Cortante
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. Tensiones debidas al cortante en barras de sección maciza.
 - 6.3. Deformaciones por cortante.
 - 6.4. Tensiones debidas al cortante en barras de sección de pared delgada.
 - 6.5. Centro de esfuerzos cortantes en barras de sección de pared delgada.
- Tema 7. Cálculo de Movimientos
 - 7.1. Introducción.
 - 7.2. Integración de la ecuación de la elástica.
 - 7.3. Movimientos en piezas compuestas por tramos rectos.
 - 7.4. Sistemas hiperestáticos.

PRÁCTICO



Seminarios/Talleres

- Selección de materiales para procesos en ingeniería química.

Prácticas de Laboratorio/Prácticas Simulación por Ordenador:

- 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

- Jurado Alameda E., Vicaria Rivillas J.M. Diseño de Equipos e Instalaciones en Ingeniería Química. Ed. Técnica AVICAM (Fleming), Granada (2021)
- 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

- Gere, Timoshenko (Thomson). RESISTENCIA DE MATERIALES
- Ortiz Berrocal L., Resistencia de Materiales, 2ª Ed., Ed. McGraw-Hill, Madrid (2002)
- P. Beer, Mecánica de Materiales, 5ª Ed. Ed. McGraw-Hill
- Egor P. Popov (Pearson Educación) MECÁNICA DE SÓLIDOS
- Miroljubov (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

- Jurado Alameda E., Vicaria Rivillas J.M. Diseño de Equipos e Instalaciones en Ingeniería Química. Ed. Técnica AVICAM (Fleming), Granada (2021)
- 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 D.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

ENLACES RECOMENDADOS

- [PRADO](#)
- [Biblioteca de la Universidad de Granada](#)
- [Departamento Ingeniería Química](#)
- [Departamento de Mecánica de Estructuras](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- MD03 - Prácticas de laboratorio o de campo
- MD04 - Prácticas en ordenadores
- MD05 - Realización de trabajos o informes de prácticas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

- SE1: Examen oral/escrito: 70%
- SE2: Prácticas de laboratorio/problemas, informes de resultados: 30% (Obligatorio realización de prácticas de laboratorio y de ordenador para aprobar la asignatura)
- Evaluación por Parciales:
 - Bloque 1: SE1 constará de dos pruebas escritas (Tema 1-2 (35%) y Temas 8-12 (65%) - se podrá hacer media de ambas pruebas siempre que se obtenga una puntuación de 4 o mayor en ambas; si se obtienen puntuación inferior en alguna de ellas no se podrá aprobar por parciales el Bloque 1)
 - Bloque2: SE1 constará de una prueba escrita (si se obtiene una puntuación inferior a 4 no se podrá aprobar por parciales el Bloque 2)
- Evaluación Final:
 - Bloque 1: prueba escrita fechada por el Grado (SE1: si se obtiene una puntuación inferior a 4 no se podrá aprobar el Bloque 1)
 - Bloque 2: prueba escrita fechada por el Grado (SE1: si se obtiene una puntuación inferior a 4 no se podrá aprobar el Bloque 2)

Tanto para Evaluación por Parciales como para Evaluación Final, la nota final se determinará:



- La nota correspondiente a cada BLOQUE será la suma proporcional de las notas SE1 y SE2. Se podrá hacer la media entre las notas de ambos BLOQUES siempre que, tanto la nota SE1 del BLOQUE y la nota total del mismo, sean mayores o igual a 4; en caso contrario no se aprobaría el BLOQUE ni, por tanto, la asignatura).
- La nota final de la asignatura será la media aritmética entre las calificaciones de los dos BLOQUES (se aprueba la asignatura si la nota final es mayor o igual a 5).
- En caso de que el alumno apruebe solo un Bloque con una puntuación igual o mayor a 5, se podrá mantener esta nota para la evaluación Ordinaria o Extraordinaria tras petición escrita al profesor responsable del Bloque aprobado.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Bloque 1:

- SE1: Examen oral/escrito: 70%
- SE2: Examen de prácticas de laboratorio/problemas, informes de resultados: 30%

Prueba escrita fechada por el Grado (SE1: si se obtiene una puntuación inferior a 4 no se podrá aprobar el Bloque 2; SE2: constará de examen teórico/práctico)

Bloque 2:

- SE1: Examen oral/escrito: 90%
- SE2: Examen de prácticas de laboratorio: 10%

Prueba escrita fechada por el Grado (SE1: si se obtiene una puntuación inferior a 4 no se podrá aprobar el Bloque 2; SE2: constará de examen teórico/práctico)

En el caso en que el alumno haya realizado y aprobado las prácticas de laboratorio por curso, podrá solicitar al profesor de cada Bloque por escrito (con al menos 1 semana de antelación de la realización del examen) que se mantenga la nota SE2 en la Convocatoria Extraordinaria.

La nota final se determinará:

- La nota correspondiente a cada BLOQUE será la suma proporcional de las notas SE1 y SE2 (se podrá hacer media de ambas notas siempre que la nota de SE1 sea mayor o igual a 4; en caso contrario no se aprobaría el BLOQUE).
- La nota final de la asignatura será la media aritmética entre las calificaciones de los dos BLOQUES (se aprueba la asignatura si la nota final es mayor o igual a 5).

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Igual sistema de evaluación que para la Convocatoria Extraordinaria

