

Guía docente de la asignatura

Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico



Fecha última actualización: 17/06/2021

Fecha de aprobación:

Ingeniería Química: 17/06/2021

Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica: 17/06/2021

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 REPRESENTACION 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

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

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 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.

4.4. 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.

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.

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

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

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", 13ªEd., Ed. Pressure vessel publishing Inc. (2005)

Moss, Dennis R. Pressure Vessel Design Manual (libro electrónico), Elsevier, Amsterdam (2003)

Fontana, M.G. 3ª Edición. Corrossion 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

Plataforma docente: <https://prado.ugr.es/moodle>

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

- 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)

1. 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)

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 media de ambas notas siempre que la nota de SE1 sea mayor 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

SE1: Examen oral/escrito: 70%

SE2: Examen de prácticas de laboratorio/problemas, informes de resultados: 30%

- Bloque 1: 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: 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 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

