

Curso Académico: ( 2020 / 2021 )

Fecha de revisión: 10-07-2020

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Coordinador/a: ARANDA RUIZ, JOSUE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

- Elasticidad
- Mecánica de Estructuras

**OBJETIVOS**

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Comprender los criterios que establecen el límite de la elasticidad clásica, el comportamiento de materiales en régimen elasto-plástico y las ecuaciones constitutivas que determinan esta relación.
2. Analizar la respuesta de materiales avanzados que incorporan comportamiento viscoso, tanto viscoelástico como viscoplástico.
3. Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de cálculo y diseño de componentes que requieran incorporar el comportamiento inelástico de materiales, mediante la utilización de métodos establecidos específicamente.
4. Tener capacidad para aplicar métodos de resolución tanto analíticos como numéricos en la resolución de problemas estructurales con materiales visco-elasto-plásticos.
5. Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para interpretar resultados experimentales, y llevar a cabo diseños de componentes estructurales que cumplan unos requisitos específicos.
6. Comprender y emplear de manera adecuada los diferentes métodos que existen para caracterizar y analizar la respuesta mecánica de materiales con comportamiento visco-elasto-plástico.
7. Tener capacidad de diseñar y realizar experimentos para la caracterización de materiales con comportamiento inelástico, así como interpretar los datos y sacar conclusiones.
8. Obtener competencias técnicas y de laboratorio.
9. Tener la capacidad de seleccionar y emplear las herramientas y los métodos adecuados que permitan caracterizar materiales con comportamiento visco-elasto-plástico.
10. Adquirir la capacidad de combinar conceptos teóricos y ejercicios de carácter práctico para resolver problemas que involucren componentes mecánicos y/o estructurales en los que se requiera emplear materiales con comportamiento inelástico.
11. Comprender los métodos, tanto analíticos como numéricos, que se emplean en la caracterización y análisis del comportamiento de sólidos visco-elasto-plásticos; siendo conscientes de las limitaciones existentes, principalmente desde el punto de vista analítico.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

Capítulo 1. Introducción al Comportamiento Mecánico de Materiales (Nº de sesiones: 1)

Capítulo 2. Las Ecuaciones de la Mecánica de Sólidos. Cinemática del Sólido Deformable (Nº de sesiones: 1)

Capítulo 3. Plasticidad (Nº de sesiones: 6)

- Criterios de Plastificación.
- Endurecimiento por Deformación.
- Plasticidad 1D.
- Ecuaciones de la Plasticidad. Teoría Incremental de la Plasticidad.
- El Método de los Elementos Finitos en Plasticidad.

Capítulo 4. Viscoelasticidad (Nº de sesiones: 2)

- Fenomenología
- Modelos constitutivos viscoelásticos basados en analogías lineales
- Principio de Correspondencia e Integrales Hereditarias

## Capítulo 5. Viscoplasticidad (Nº de sesiones: 2)

- Fenomenología
- Leyes de fluencia estacionaria
- Modelos constitutivos viscoplásticos basados en analogías no-lineales

## Capítulo 6. Introducción a la Mecánica de la Fractura (Nº de sesiones: 1)

- Introducción a la Mecánica de Fractura Elástica Lineal.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

En cada semana se impartirá:

- una sesión de clase magistral (en grupo agregado), orientada a la adquisición de conceptos teóricos principales de la materia, mediante el empleo de medios informáticos y audiovisuales.
- una sesión de resolución de ejercicios (en grupo reducido), orientada a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con los conceptos teóricos de la sesión magistral.

Además de esta docencia se impartirán cuatro sesiones de laboratorio en horario específico en grupos reducidos (máximo 20 alumnos).

Junto con las actividades mencionadas, las ACTIVIDADES FORMATIVAS se completan con el trabajo y estudio personal del estudiante, que dispondrá además de la posibilidad de solicitar tutorías individuales en el horario correspondiente.

Se realizará optativamente (a petición de los alumnos), una sesión de tutoría colectiva en la última semana del curso, en el horario asignado a la sesión magistral.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realiza en dos partes: por una parte se realiza un Examen Final, consistente en una prueba que puede constar tanto de problemas prácticos como preguntas conceptuales y, por otra, existe un sistema de Evaluación Continua, basada en trabajos, participación en clase y pruebas parciales de evaluación de habilidades y conocimientos.

Se exige en el EXAMEN FINAL de la asignatura una NOTA MÍNIMA de 4.5 para que se tome en cuenta la Evaluación Continua en la calificación final de la asignatura.

Para superar la asignatura, la asistencia y realización de las prácticas de laboratorio previstas en la planificación semanal tienen carácter obligatorio. La ponderación de la nota de prácticas en la evaluación continua corresponde a lo establecido en la asignatura, de conformidad con lo dispuesto en la normativa de la universidad. En la asignatura "Mecánica de Sólidos", la ponderación de las prácticas de laboratorio toma el valor del 37,5% de la nota de evaluación continua.

Ponderación:

# Caso 1 - Si la nota del Examen Final es igual o superior a 4.5, entonces:

EXAMEN FINAL : 60%

EVAL. CONTINUA : 40% , desglosada de la siguiente forma:

- Informe de prácticas de laboratorio : 15%
- Prueba parcial de conocimientos : 25%

# Caso 2 - Si la nota del Examen Final es inferior a 4.5, entonces:

EXAMEN FINAL : 100%

EVAL. CONTINUA : 0%

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bertram, A. (Albrecht) Elasticity and plasticity of large deformations: an introduction, Berlin: Springer, 2008
- Dill, Ellis Harold Continuum mechanics: elasticity, plasticity, viscoelasticity , Boca Raton (Florida): CRC Press, 2007
- Lemaître, Jean Mécanique des matériaux solides, París: Bordas, 1988

- Ottosen & Ristinmaa The mechanics of constitutive modeling, Elsevier, 2005
- Sánchez Gálvez, Vicente Curso de comportamiento plástico de los materiales , Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Departamento de Ciencia de Materiales, 1999

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Matweb . propiedades físicas y mecánicas de diversos materiales: <http://www.matweb.com/search/search.aspx>
- Prof. Allan F. Bower (Brown University) . Course on Solid Mechanics: <http://solidmechanics.org/>
- Prof. Kelly (University of Auckland) . Mechanics Lecture Notes:  
<http://homepages.engineering.auckland.ac.nz/~pkel015/SolidMechanicsBooks/>