



## Programa de RESISTENCIA DE MATERIALES 2

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Resistencia de Materiales 2

### 2. CRÉDITOS

10 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo de la asignatura es que el/la estudiante adquiera herramientas básicas para el análisis de estructuras planas y tridimensionales, utilizando los métodos analíticos y numéricos más relevantes. Los métodos presentados son aplicados al análisis de diferentes estructuras con el fin de afirmar conceptos sobre el comportamiento de las mismas.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Curso semestral de cinco horas presenciales semanales, distribuidas en: dos clases teóricas de una hora y media y una clase práctica de dos horas y de dedicación no presencial semanal estimada de cinco horas. Los estudiantes deben realizar un trabajo grupal, con entregas parciales, en donde deben proponer una estructura real y aplicar conocimientos adquiridos para el análisis de la estructura. Este trabajo grupal es finalizado con una exposición/defensa oral pública ante el tribunal docente del curso.

| Unidad temática | hs clase | hs domiciliarias | hs total |
|-----------------|----------|------------------|----------|
| 1               | 5        | 4                | 9        |
| 2               | 10       | 10               | 20       |
| 3               | 20       | 20               | 40       |
| 4               | 8        | 8                | 16       |
| 5               | 6        | 8                | 14       |
| 6               | 8        | 13               | 21       |
| 7               | 14       | 12               | 26       |
| 8               | 4        | 0                | 4        |
| Totales         | 75       | 75               | 150      |

## 5. TEMARIO

1. Introducción: Repaso de conceptos de Elasticidad, teoremas de trabajos virtuales. Repaso de Teoría de Vigas esbeltas: hipótesis, ecuaciones de equilibrio y diagramas de cortante, momento y deformada.
2. Métodos de las fuerzas: Grado de Indeterminación estática en estructuras de barras. Estados canónicos. Método de las fuerzas. Aplicación al análisis de reticulados planos. Nociones de aplicación del método a pórticos.
3. Análisis de pórticos planos: Teoría de vigas sometidas a flexo-compresión. Deformación de corte. Método de los desplazamientos para pórticos inextensibles. Análisis de pórticos de varios niveles y viga Vierendeel. Efectos térmicos en pórticos planos.
4. Líneas de influencia y Simetría. Líneas de influencia en pórticos hiperestáticos de reacciones, cortante y momento. Simetría y antisimetría en vigas y pórticos.
5. Análisis de estructuras tridimensionales de barra: Repaso de torsión de Saint-Venant. Análisis de estructuras de barras tridimensionales isostáticas. Ejemplos de modelado computacional de estructuras tridimensionales hiperestáticas.
6. Análisis seccional: Barras sometidas a flexión pura esviada. Expresión de la tensión axial y ecuación de la línea neutra. Ejes principales de flexión y expresión de la tensión. Flexión compuesta. Núcleo central. Flexo-compresión en secciones de materiales sin resistencia a tracción.
7. Estabilidad estructural: Introducción cualitativa al fenómeno de inestabilidad estructural. Barra esbelta sometida a compresión excéntrica. Carga crítica, luz de pandeo y configuraciones de equilibrio. Esbeltez, tensión crítica y aplicación en métodos de diseño. Conceptos de estabilidad global y local: matriz geométrica y solución numérica.
8. Nociones de Análisis de Losas: Presentación de la Teoría de Kirchhoff: relaciones cinemáticas y constitutivas y ecuaciones de equilibrio. Presentación de soluciones semi-analíticas y comparación con soluciones numéricas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

El curso cuenta con apuntes de clase, basados y apoyados en la siguiente bibliografía.

### 6.1 Básica

1. Aslam Kassimali (2015). Análisis Estructural, 5ta edición, Cengage Learning.
2. Miguel Cervera Ruiz, Elena Blanco Díaz (2002). Mecánica de Estructuras: Libro, Métodos de Análisis, Edicions UPC.
3. Junuthula N. Reddy (2002), Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics, Wiley

### 6.2 Complementaria

4. E. Ventsel, T. Krauthammer, (2001) Thin Plates and Shells: Theory: Analysis, and Applications, CRC Press
5. Eugenio Oñate (2013). Structural Analysis with the Finite Element Method, Linear Statics, Vol.2 Beams, Plates and Shells.
6. Stephen Timoshenko (1940). Strength of Materials, Part I.
7. Stephen Timoshenko (1965). Donovan Harold Young, Theory of Structures, Second edition.
8. Walter Wunderlich, Walter D. Pilkey (2003). Mechanics of Structures: Variational and Computational Methods, 2da Edición, CRC PRESS, ISBN 0-8493-0700-7.
9. Walter D. Pilkey (2002). Analysis and design of Elastic Beams: Computational Methods.

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Análisis de vigas y reticulados isostáticos e hiperestáticos. Líneas de influencia en vigas isostáticas y reticulados isostáticos e hiperestáticos. Teoría de Elasticidad Lineal.

## **ANEXO A**

### **Para todas las Carreras**

#### **A1) INSTITUTO**

Instituto de Estructuras y Transportes (IET).

#### **A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Cronograma aproximado

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Semana 1  | UT1 (5 hs de clase)   |
| Semana 2  | UT2 (5 hs de clase)   |
| Semana 3  | UT2 (5 hs de clase)   |
| Semana 4  | UT3 (5 hs de clase)   |
| Semana 5  | UT3 (5 hs de clase)   |
| Semana 6  | UT3/4 (5 hs de clase) |
| Semana 7  | UT4 (5 hs de clase)   |
| Semana 8  | UT4/5 (5 hs de clase) |
| Semana 9  | UT5 (5 hs de clase)   |
| Semana 10 | UT6 (5 hs de clase)   |
| Semana 11 | UT6 (5 hs de clase)   |
| Semana 12 | UT6/7 (5 hs de clase) |
| Semana 13 | UT7 (5 hs de clase)   |
| Semana 14 | UT7 (5 hs de clase)   |
| Semana 15 | UT8 (5 hs de clase)   |

#### **A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Los/las estudiantes serán evaluados/as mediante dos pruebas escritas parciales, con contenido teórico y práctico, cuyo puntaje total es 85 puntos y la realización de un trabajo grupal por un total de 15 puntos. La evaluación del trabajo grupal incluirá entregas parciales y una exposición/defensa oral pública ante el tribunal docente del curso. De los resultados obtenidos surgen tres posibilidades:

1. Aprobación total de la asignatura y exoneración del examen (obteniendo 60 o más puntos).
2. Aprobación del curso, que habilita a rendir examen (obteniendo 25 o más, y menos de 60 puntos).
3. Insuficiencia en el curso por lo cual reprueba, debiendo reinscribirse en el curso (obteniendo menos de 25 puntos).

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

Sin Calidad de Libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

No corresponde.