

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

|                               |   |                                 |    |
|-------------------------------|---|---------------------------------|----|
| Denominación:                 | <b>INGENIERÍA ESTRUCTURAL</b>   |                                 |    |
| Código:                       | 102701  |                                 |    |
| Plan de estudios:             | <b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>                      | Curso:                          | 1  |
| Créditos ECTS:                | 4.0   | Horas de trabajo presencial:    | 40 |
| Porcentaje de presencialidad: | 40.0%   | Horas de trabajo no presencial: | 60 |
| Plataforma virtual:           | <a href="http://www3.uco.es/moodlemap/">http://www3.uco.es/moodlemap/</a> |                                 |    |

### DATOS DEL PROFESORADO

|                         |   |           |           |
|-------------------------|---|-----------|-----------|
| Nombre:                 | MARTINEZ VALLE, JOSE MIGUEL (Coordinador)                       |           |           |
| Departamento:           | MECÁNICA  |           |           |
| Área:                   | MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS Y Tª DE ESTRUCTURAS                |           |           |
| Ubicación del despacho: | Despacho LV8B110 (Edif. Leonardo Da Vinci, Campus de Rabanales) |           |           |
| E-Mail:                 | <a href="mailto:jmvalle@uco.es">jmvalle@uco.es</a>              | Teléfono: | 957218337 |

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Conocimientos de Física básica, Mecánica Racional, Resistencia de Materiales y Matemáticas aplicadas.

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

|        |   |
|--------|---|
| CB10   | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.   |
| CB6    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.  |
| CB7    | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  |
| CB9    | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| CG1    | Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc. |
| CG4    | Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.   |
| CG8    | Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.   |
| CG12   | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CU2    | Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.  |
| CEIPC3 | Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |
| CEIPC7 | Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.  |
| CEIPC6 | Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.  |
| CB8    | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.   |

### OBJETIVOS

Esta asignatura pretende ampliar los conocimientos y competencias de los graduados en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial y a aquellos alumnos procedentes de las antiguas titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial que no cursaron la especialidad de Mecánica.

Como objetivos generales de la asignatura podemos destacar el afianzar y desarrollar algunos conceptos de la disciplina de Resistencia de Materiales e introducir al alumno en los métodos clásicos del Cálculo de Estructuras.

De manera un poco más concreta, nos adherimos a los objetivos contenidos en el documento VERIFICA:

- Conocimiento de la génesis y razón de ser de las diferentes tipologías estructurales de barras, estructuras de nudos rígidos y emparrillados.
- Conocimiento de la formulación general del problema estructural.
- Conocimiento del estado de tensiones, deformaciones y desplazamientos de las tipologías estructurales.
- Cálculo de diferentes tipologías de estructuras de barras mediante la aplicación de soporte informático.

Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura de Ingeniería Estructural, los alumnos se encuentran en disposición de seguir la asignatura "Cálculo Avanzado de Estructuras" que se imparte posteriormente en el 2º curso del Master en Ingeniería Industrial.

## GUÍA DOCENTE

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

Bloque 1. Ampliación de los conocimientos básicos adquiridos en otras asignaturas del área, para el análisis y cálculo de estructuras. Repaso de Elasticidad. Conceptos de tensor tensiones, tensor de deformaciones, esfuerzos generalizados, potencial interno de deformación.

Bloque 2. Repaso de Tipología Estructural. Estructuras de nudos articulados y de nudos rígidos. Repaso de Teoremas Energéticos aplicados al sólido deformable. Principio de los Trabajos Virtuales. Teoremas de Castigliano. Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti.

Bloque 3. El método de la flexibilidad (método de la compatibilidad) aplicado al cálculo de estructuras. Aplicaciones al cálculo de estructuras hiperestáticas de nudos articulados y de nudos rígidos.

Bloque 4. -El objeto de los métodos matriciales aplicados al cálculo de estructuras. El método matricial (método de la rigidez/equilibrio) aplicado al cálculo de estructuras. Procedimiento general: Matriz de rigidez local de una viga. Matriz de rigidez global de una viga. Ensamblaje. Matriz de rigidez global de la estructura. Condiciones de contorno. Cálculo de esfuerzos en barra.

- Subbloque 4.1 Calculo matricial I: Estructuras de nudos articulados.

- Subbloque 4.2. Calculo matricial II: Estructuras planas de nudos rígidos. Estructuras Intraslacionales. Método de la rigidez con 1G.D.L. por nudo. Estructuras traslacionales. Método de la rigidez con 1G.D.L. por nudo, método de los apoyos ficticios. Método de la rigidez con 3G.D.L. por nudo.

- Subbloque 4.3. Calculo matricial III: Cálculo matricial de estructuras espaciales. Introducción al Método de los Elementos Finitos.

#### 2. Contenidos prácticos

Ejercicios prácticos tanto numéricos como computacionales para cada uno de los bloques teóricos

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad

Igualdad de género

Trabajo decente y crecimiento económico

Reducción de las desigualdades

Paz, justicia e instituciones sólidas

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre. En caso de no hacerlo, se considerarán alumnos a tiempo completo.

#### Actividades presenciales

| Actividad                 | Total |
|---------------------------|-------|
| Actividades de evaluación | 3     |
| Análisis de documentos    | 3     |

**GUÍA DOCENTE**

| Actividad                              | Total     |
|--|-----------|
| <i>Lección magistral</i>               | 20        |
| <i>Seminario</i>                       | 3         |
| <i>Taller</i>                          | 3         |
| <i>Trabajos en grupo (cooperativo)</i> | 6         |
| <i>Tutorías</i>                        | 2         |
| <b>Total horas:</b>                    | <b>40</b> |

**Actividades no presenciales**

| Actividad                       | Total     |
|---------------------------------|-----------|
| <i>Consultas bibliográficas</i> | 20        |
| <i>Problemas</i>                | 40        |
| <b>Total horas:</b>             | <b>60</b> |

**MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO**

Casos y supuestos prácticos  
 Dossier de documentación  
 Ejercicios y problemas  
 Manual de la asignatura  
 Presentaciones PowerPoint  
 Referencias Bibliográficas  
 Resúmenes de los temas

**Aclaraciones**

Se recomienda en todo caso consultar la bibliografía que figura en la ficha de la asignatura

**EVALUACIÓN**

| Instrumentos                       | Porcentaje |
|------------------------------------|------------|
| <b>Casos y supuestos prácticos</b> | 15%        |
| <b>Examen final</b>                | 50%        |
| <b>Exámenes</b>                    | 15%        |
| <b>Registros de observación</b>    | 10%        |
| <b>Resolución de problemas</b>     | 10%        |

## GUÍA DOCENTE

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Por el curso en desarrollo

### Aclaraciones:

El examen final constará de pruebas para evaluar aspectos teóricos (25%), y pruebas objetivas para evaluar los problemas y ejercicios (75%), debiendo obtener en cada una de las dos partes al menos 4 puntos.

Con los registros de observación se evalúa la participación activa del alumnado en clase (contemplada en el documento Verifica de la titulación).

Los casos y supuestos prácticos y resolución de problemas se corresponden con Trabajos y proyectos (Verifica). La resolución de problemas en casa o en clase se utiliza para su evaluación y control del grado de seguimiento a la marcha docente ya que se considera fundamental el trabajo continuado del estudiante. En este sentido, comentar que éstas son dos herramientas parecidas, que no iguales, ya que los casos y supuestos prácticos engloban distintos ejercicios relacionados con el comportamiento estructural asociados a las distintas tipologías estructurales y que, más que la resolución de un problema, supone la elaboración de pequeños trabajos relacionados con estos temas.

De manera similar al examen, se debe obtener un mínimo de 4 puntos para tener en cuenta en la nota final este apartado.

Por último el apartado "exámenes" se refiere a la realización de dos exámenes parciales a lo largo del curso con el mismo objetivo que el apartado anterior.

Las herramientas "Examen final, Exámenes" (Guía) se corresponden con Pruebas de respuesta larga y corta (Verifica).

Los porcentajes asociados a cada herramienta de evaluación se han indicado convenientemente.

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre. En caso de no hacerlo, se considerarán alumnos a tiempo completo.

Además, acorde al artículo 43 del Reglamento de Másteres Universitarios del IDEP y aplicable a esta asignatura, la mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada al estudiantado que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

### Aclaraciones:

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

-Apuntes de clase.

- "DISEÑO Y CALCULO ELASTICO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES (TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS). TOMO 1: ESTRUCTURAS DE BARRAS Y VIGAS". Editorial Bellisco. 2011. Autores: José Miguel Martínez Jiménez; José Miguel Martínez Valle; Alvaro Martínez Valle

- "DISEÑO Y CALCULO ELASTICO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES (TEORIA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS). TOMO 2: INESTABILIDAD Y PANDEO DE ESTRUCTURAS, LINEAS DE INFLUENCIA Y CALCULO DINAMICO" Editorial Bellisco. 2011. Autores: José Miguel Martínez Jiménez; José Miguel Martínez Valle; Alvaro Martínez Valle

- "RESISTENCIA DE MATERIALES" Editorial Mc Graw Hill. 2011. Autores: Luis Ortiz Berrocal.

- Apuntes de la asignatura Ingeniería Estructural. 2012. Universidad Carlos III de Madrid. Autores: Carlos Navarro Ugena.

- "Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo" Ministerio de Fomento. por el que se aprueba el Código Técnico de la

## GUÍA DOCENTE

Edificación (17 de Marzo de 2006)

### 2. Bibliografía complementaria

- "DISEÑO Y CALCULO ELASTICO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES (TEORIA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS) TOMO 3: Placas, Cables, Arcos y Láminas" Editorial Bellisco. 2012. Autores: José Miguel Martínez Jiménez; José Miguel Martínez Valle; Álvaro Martínez Valle
- "CÁLCULO DE ESTRUCTURAS". Tomo I. Editorial Bellisco. 2015. Autores: R. Argüelles
- "CÁLCULO DE ESTRUCTURAS". Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.2001. Autores: Avelino Samartín Quiroga
- "CURSO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL". Eunsa.1998. Autores: Juan Tomás Celigüeta
- "ADVANCED STRUCTURAL ANALYSIS". Alpha Science International. 2009. Autores: Devdas Menon

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.