



## Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Estructuras y Construcciones Industriales		
<b>Materia</b>	Ingeniería de Estructuras		
<b>Módulo</b>	Tecnología Específica Mecánica		
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica		
<b>Plan</b>	455	<b>Código</b>	42622
<b>Periodo de impartición</b>	7º Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	4
<b>Créditos ECTS</b>	6 (4.5 teóricos, 1.5 prácticos)		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Antolín Lorenzana Ibán Mariano Cacho Pérez Álvaro Magdaleno González Álvaro Iglesias Pordomingo		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Antolín Lorenzana ( <a href="mailto:antolin.lorenzana@uva.es">antolin.lorenzana@uva.es</a> ) Tfno.: 983 423391 Mariano Cacho ( <a href="mailto:mariano.cacho@eii.uva.es">mariano.cacho@eii.uva.es</a> ) Tfno.: 983 423631 Álvaro Magdaleno ( <a href="mailto:alvaro.magdaleno@uva.es">alvaro.magdaleno@uva.es</a> ) Tfno.: 983 185974 Álvaro Iglesias ( <a href="mailto:alvaro.iglesias@uva.es">alvaro.iglesias@uva.es</a> ) Tfno.: 983 185841		
<b>Horario de tutorías</b>	Consultar en la página web de la titulación.		
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	24 de junio de 2024		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

Ampliación de los conceptos relacionados con la rigidez y resistencia de los sólidos deformables que forman las estructuras resistentes.

### 1.1 Contextualización

Asignatura continuación natural de las asignaturas de Resistencia de Materiales (42604, 42613 y 42619) donde se aplican y amplían los conocimientos adquiridos sobre tensiones, deformaciones, esfuerzos, reacciones, plasticidad e inestabilidad a estructuras de barras.

### 1.2 Relación con otras materias

Conocimientos adquiridos en asignaturas previas como física y mecánica pero sobre todo en las de resistencia de materiales indicadas. Soltura en los conceptos matemáticos básicos cursados en asignaturas previas sobre de cálculo diferencial e integral, álgebra matricial y ecuaciones diferenciales.

### 1.3 Prerrequisitos

Para esta asignatura se requieren:

- Conocimientos y aplicación de estática vectorial.
- Conocimientos y aplicación de cálculo diferencial e integral.
- Conocimientos y aplicación de álgebra matricial.
- Conocimiento del concepto de tensión y deformación.
- Conocimiento de criterios de plastificación.
- Conocimiento del principio de los trabajos virtuales.
- Conocimiento del modelo de tracción – flexión de barras.
- Conocimiento de los efectos de la torsión en barras.
- Conocimientos de métodos de análisis para sistemas de barras.

## 2. Competencias

Las especificadas en el plan de estudios:  
<https://www.eii.uva.es/titulaciones/grados/planes/455.pdf>

### 2.1 Genéricas

Competencias genéricas:

- **CG1.** Capacidad de análisis y síntesis
- **CG2.** Capacidad de organización y planificación del tiempo
- **CG4.** Capacidad de expresión escrita
- **CG5.** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma
- **CG6.** Capacidad de resolución de problemas
- **CG7.** Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico
- **CG8.** Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- **CG9.** Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- **CG13.** Capacidad de actuar éticamente y con compromiso social
- **CG14.** Capacidad de evaluar

## 2.2 Específicas

Competencias específicas:

- **CE22.** Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de los sólidos reales.
- **CE23.** Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales

## 3. Objetivos

- Conocer y aplicar el método directo de rigidez para el análisis de estructuras, enjuiciando los resultados en casos reales.
- Conocer y aplicar el comportamiento de una estructura en régimen plástico.
- Conocer y aplicar el fenómeno de pandeo de barras, aplicándolo a casos reales en estructuras.
- Adquirir criterios para elegir la tipología estructural adecuada para un problema concreto.
- Calcular elementos de estructuras metálicas, con aplicación de la normativa vigente.
- Calcular y diseñar uniones en estructuras metálicas.
- Calcular y diseñar cimentaciones superficiales.

## 4. Contenidos

La asignatura se desarrolla en un único bloque que consta de 4 temas con los siguientes contenidos:

- Tema 1: Introducción. Construcciones industriales
- Tema 2: Complementos de resistencia de materiales
- Tema 3: Análisis matricial de estructuras de barras. Método directo de rigidez. Método de pandeo global
- Tema 4: Introducción al cálculo plástico

**Carga de trabajo en créditos:** 6 ECTS, repartiéndose en 4.5 ECTS teóricos y 1.5 ECTS prácticos.

- a) Contextualización y justificación:** según el apartado 1 de esta guía.
- b) Objetivos de aprendizaje:** según el apartado 3 de esta guía.
- c) Contenidos:** los indicados previamente.
- d) Métodos docentes:** los que se indicarán en el apartado 5 de esta guía.
- e) Plan de Trabajo:** Aunque puede haber variaciones a fin de no retrasar las prácticas de cada tema, durante las 15 semanas del cuatrimestre se secuenciarán los temas de la siguiente manera:
  - Tema 1: Semana 1
  - Tema 2: Semana 2 y 3
  - Tema 3: Semana 4 a 11
  - Tema 4: Semana 12 a 15

- f) **Evaluación:** la que se indicarán en el apartado 7 de esta guía.
- g) **Material Docente:** Se pondrán a disposición de los alumnos múltiples recursos a través del campus virtual, incluyendo apuntes de cada tema, ejemplos resueltos, problemas de examen resueltos, enunciados de problemas sin resolver, guiones para las prácticas, etc. Todos estos contenidos se pueden ampliar con la siguiente bibliografía básica y complementaria.

#### g.1) Bibliografía básica

- H. Engel. Sistemas de estructuras (2001) – Tema 1.
- A. Chajes. Principles of structural stability. Prentice Hall (1974) – Tema 2.
- W. McGuire, R.H. Gallagher, R.D. Ziemian. Matrix structural analysis. John Wiley and Sons (2000) – Tema 3.
- B.G. Neal. The plastic methods of structural analysis. Wiley (1977) – Tema 4.

#### g.2) Bibliografía complementaria

- E. Neufert. Arte de proyectar en arquitectura (2013) – Tema 1.
- J.A. Garrido, A. Foces. Resistencia de Materiales. Universidad de Valladolid (2011) – Tema 2.

#### h) Recursos necesarios

Los materiales indicados anteriormente se pueden complementar con el uso de manipuladores simbólicos/numéricos (Matlab, Mathematica, Maple, Jupiter-Numpy-ScyPy (Python), ...) así como con software propio desarrollado en el laboratorio, de código abierto puesto a disposición de los alumnos.

Para la parte práctica se usará software comercial (SAP2000.)

#### i) Temporalización

Tema	CARGA aprox. (% ECTS)	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1	10%	Secuencial*
2	15%	Secuencial*
3	50%	Secuencial*
4	25%	Secuencial*

\*Podrá haber cambios a fin de no retrasar las prácticas de los temas 3 y 4.

## 5. Métodos docentes

**Clases de aula:** se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelve o se propone a los alumnos la resolución de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.

**Clases prácticas** (laboratorio y simulación): se dispone de equipamiento experimental con el que poder configurar, cargar y medir distintas estructuras. Asimismo se realizan

simulaciones computacionales mediante software basado en el método de los elementos finitos.

**Actividades no presenciales:** estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control de su aprendizaje.

Los alumnos tienen a su disposición a través del Campus Virtual varios recursos que desarrollan los contenidos de la asignatura.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORA S	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORA S
Clases de aula teóricas Método expositivo/lección magistral: CG6, CG7, CG8, CG2, CG14, CE22, CE23	15	Trabajo autónomo Estudio/trabajo	77.5
Clases de aula de problemas Resolución de ejercicios y problemas/estudio de casos: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG2, CG14, CE22, CE23.	30	Trabajo en grupo Aprendizaje cooperativo: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG2, CG14, CE22, CE23	12.5
Prácticas de laboratorio Aprendizaje mediante experiencias: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CE2, CG14, CE22, CE23. Maquetas a escala y modelado y simulación por ordenador (CAE)	15		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 7. Sistema de calificaciones

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito (E)	a (60-70%)	Resolución de problemas y/o cuestiones conceptuales cortas.
Entregables de las prácticas (P)	b=0.85-a (15-25%)	Se han de completar unos formularios que se entregan al finalizar cada sesión de prácticas.
Evaluación continua (C)	c 15%	Consultas de respuesta corta a lo largo de las clases de teoría (T) y/o aula (A).
Caso práctico (PA)	+1 punto	

### Notas:

1. La nota correspondiente a la evaluación continua y a las prácticas se mantiene tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria y, según los casos, se podrá conservar de un curso académico a otro.
2. El examen escrito (E) puede estar dividido en dos pruebas diferentes: la primera (E1) tendría lugar durante las semanas de clase (tras la finalización del tema 3) y la segunda (E2) en las fechas señaladas por la Dirección de la Escuela para las convocatorias ordinaria y extraordinaria. De ser superada la primera prueba (E1) con una calificación superior al 50%, el correspondiente contenido no será objeto de examen en la segunda prueba (E2) y  $E = E1 + E2$ . En este caso, además, el alumno puede mantener la nota de la primera prueba para la convocatoria extraordinaria pero no se mantiene para cursos académicos posteriores. En caso de no superarse la primera prueba,  $E = E2$ . La ponderación de la primera prueba se ajusta de forma que su peso sea el mismo que la suma de las correspondientes cuestiones y/o problemas de la segunda prueba. La realización de la primera prueba es completamente opcional.
3. Las dos pruebas pueden constar de dos partes: una de cuestiones conceptuales y otra de problemas, con descanso entre ambas partes si el tiempo total de la prueba es superior a las 3 horas. La parte de cuestiones pueden suponer hasta el 40% del total de la prueba y pueden abarcar todo el temario de la asignatura, incluidas las prácticas. Las cuestiones deben ser contestadas sin ningún tipo de soporte externo. El resto del examen consiste en la resolución de problemas, exigiéndose operaciones numéricas y representaciones gráficas para las que no se permite el uso de calculadoras programables. En esta parte de problemas sí se permite consultar apuntes y cualquier tipo de documentación impresa en papel.
4. Con objeto de fomentar el trabajo en equipo, se propondrá un caso práctico que se deberá resolver en grupos de 2 ó 3 personas y que podrá suponer hasta 1 punto adicional (PA) en la nota final de la asignatura.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**  
Se requiere superar un mínimo del 40% en el examen escrito (E).  
Se requiere superar un mínimo del 40% en los entregables de prácticas (P).  
En caso de superar los mínimos, la calificación numérica será  $a \cdot E + b \cdot P + c \cdot C$  (todo sobre 10) a la que se sumará la nota PA.  
En caso contrario, la calificación será  $(5 \cdot E + P) / 6$
- **Convocatoria extraordinaria\*:**  
Lo comentado anteriormente. Se consideran que las partes P y C son actividades cuya evaluación no es posible sin la realización de las mismas.
- **Convocatoria extraordinaria de Fin de Grado:**  
El 100% de la calificación corresponderá al examen escrito siempre que se hayan cursado las prácticas en cursos anteriores.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>



## 8. Consideraciones finales

Las prácticas de laboratorio (1.5 ECTS) se organizan en un total de 6 sesiones: una sesión experimental de 3h en el Laboratorio de Estructuras y 5 sesiones en aulas de simulación. El horario se determina al inicio del curso (en cuanto se cierre la matrícula) y los alumnos se apuntan según sus preferencias dentro de las opciones ofrecidas a través del Campus Virtual.

Cualquier consulta a los profesores vía e-mail debe ser hecha desde la dirección ...@estudiantes.uva.es

