

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

|  |  |                      |       |
|--|--|----------------------|-------|
| <b>Asignatura</b>                                | Resistencia de Materiales  |                      |       |
| <b>Materia</b>                                   | Principios del ámbito industrial   |                      |       |
| <b>Módulo</b>                                    |  |                      |       |
| <b>Titulación</b>                                | Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto   |                      |       |
| <b>Plan</b>                                      | 448  | <b>Código</b>        | 42439 |
| <b>Periodo de impartición</b>                    | 1ºC  | <b>Tipo/Carácter</b> | OB    |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                               | Grado  | <b>Curso</b>         | 3     |
| <b>Créditos ECTS</b>                             | 4,5  |                      |       |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                  | Español  |                      |       |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>                 | Jesús Magdaleno Martín   |                      |       |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>   | <a href="mailto:jesus.magdaleno@uva.es">jesus.magdaleno@uva.es</a> Tel. 983423525<br>Tutorías: consultar la web de la UVA o de la EII, en la página del Grado.<br>Contactar con el profesor para concertar una cita. |                      |       |
| <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> | 26/06/2024   |                      |       |



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura presenta una concisa selección de conocimientos relativos a la Elasticidad y Resistencia de Materiales. Teniendo en cuenta el contexto en el que se imparte, se han reducido al mínimo los requerimientos de conocimientos previos para el alumnado.

### 1.2 Relación con otras materias

Está relacionada con Física, Expresión Gráfica y Matemáticas. Forma parte de la materia [IndPrin] Principios del ámbito industrial, que incluye asignaturas comunes a otras ingenierías del ámbito industrial. Algunas, como Diseño Asistido por Ordenador, Materiales, Dibujo Industrial, Sistemas Mecánicos, Resistencia de materiales y Tecnología Eléctrica y Electrónica, aparecen en el Libro Blanco del título de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de producto por lo que se han programado con carácter obligatorio.

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber superado, al menos, Física y Fundamentos de Matemáticas.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG14. Capacidad de evaluar.
- CG15. Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y la elaboración de informes técnicos.

### 2.2 Específicas

- CE-E-1. Transversalidad del conocimiento.
- CE-E-9. Capacidad para aplicar los conocimientos de tecnología, componentes y materiales.
- CE-E-16. Capacidad para conocer, comprender y aplicar los principios de la Estática.
- CE-E-17. Capacidad para conocer, comprender y aplicar los principios de la Elasticidad y Resistencia de Materiales.
- CE-E-23. Comprender y aplicar conocimientos de Legislación.
- CE-E-24. Comprender y aplicar conocimientos de Seguridad y Salud Laboral.
- CE-F-4. Fundamentos científico-técnicos.
- CE-N-11. Aplicar normas, reglamentos y especificaciones de obligado cumplimiento.

### 3. Objetivos

- Adquirir las capacidades básicas de Elasticidad y Resistencia de Materiales, adquiriendo los conceptos asociados a distintos ensayos, de las distintas solicitaciones y las hipótesis de comportamiento el material, con aplicación a casos prácticos utilizando como modelo el elemento tipo barra.
- Determinar la sección mínima necesaria cumpliendo con distintos criterios de resistencia y rigidez.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

- Introducción a la Resistencia de Materiales.
- Ensayo de tracción: esfuerzo, tensión normal; deformación, desplazamiento longitudinal, diagrama tensión-deformación, energía de deformación.
- Estudio de tensiones sobre plano inclinado.
- Hipótesis de resistencia de materiales para determinar el límite de comportamiento elástico.
- Aplicación a casos prácticos con modelo tipo barra isostático: estudio de armaduras con determinación de la influencia del material y las dimensiones de la sección en el análisis.
- Sección mínima necesaria cumpliendo con distintos criterios de resistencia y rigidez.
- Conceptos asociados al ensayo de torsión: momento torsor, tensión tangencial; deformación, movimiento angular, energía de deformación.
- Aplicación a casos prácticos de Resistencia de Materiales con modelo tipo barra isostático de sección circular.
- Estudio de ejes cilíndricos de torsión isostáticos con determinación de la influencia del material y las dimensiones de la sección en el análisis.
- Sección mínima necesaria cumpliendo con distintos criterios de resistencia y rigidez. Conceptos de flexión: esfuerzo cortante y momento flector, determinación de tensiones normales y estimación de tangenciales, deformación, desplazamiento (Navier-Bernoulli), energía de deformación.
- Aplicación a casos prácticos de Resistencia de Materiales con modelo tipo barra isostática bisimétrica: sección mínima necesaria cumpliendo con distintos criterios de resistencia y rigidez.

Además de las prácticas de laboratorio, de 5 horas, se contemplan los siguientes bloques:

#### Bloque 1: INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,1

##### a. Contextualización y justificación

Temas básicos; incluyen un repaso de la estática

##### b. Objetivos de aprendizaje

Se trata de establecer los principios básicos que se usarán para el estudio del sólido deformable.

- Hipótesis básicas de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales. La ingeniería de estructuras. Formas estructurales. Materiales. Acciones. Consideraciones para el diseño de estructuras.
- Concepto de equilibrio estático. Aplicación del álgebra vectorial a la estática. Equilibrio estático. Características geométricas de las secciones.
- Concepto de tensión. Equilibrio local. Tensiones y direcciones principales. Diagrama de Mohr. Concepto de deformación. Ensayo de tracción. Ensayo de torsión. Magnitudes asociadas a la deformación. Ley de comportamiento. Criterios de plastificación.



### c. Contenidos

| TEMA | TÍTULO DEL TEMA      | HORAS (T) | HORAS (A) |
|------|----------------------|-----------|-----------|
| 1    | Introducción         | 1         | 1         |
| 2    | Equilibrio y Tensión | 2         | 2         |
| 3    | El Sólido Elástico   | 3         | 2         |

### d. Métodos docentes

Comunes al resto de los bloques, se definen en el punto 5.

### e. Plan de trabajo

Secuencial. Indicado con los contenidos.

### f. Evaluación

Común al resto de los bloques, se define en el punto 7.

### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML)

#### g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2006). *Mecánica de materiales*. (E. R. Johnston, J. T. Dewolf, & J. León Cárdenas, Eds.) (4ª ed.). México: MacGraw-Hill.

Gere, J. M. (2018). *Resistencia de materiales*. (G. Bugada, J. de la Caza, V. González, & S. Durán, Eds.), *Timoshenko : resistencia de materiales* (5ª ed., 10). Madrid: Paraninfo.

#### g.2 Bibliografía complementaria

Gordon, J. E. (2004). *Estructuras o por qué las cosas no se caen* (2ª ed.). Madrid: Calamar.

Torroja, E. (1998). *Razón y ser de los tipos estructurales*. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Vivienda, E. M. de la. (2013). *Código técnico de la edificación* (5ª ed. act.). Madrid: Tecnos.

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

### h. Recursos necesarios

Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

### i. Temporalización

Secuencial. Indicado con los contenidos.

## Bloque 2: ESTUDIO DE LA BARRA AISLADA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,7

### a. Contextualización y justificación

Estudio de la barra aislada.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Hipótesis básicas (modelo de Navier–Bernoulli). Cargas y esfuerzos. Ecuaciones de equilibrio. Diagramas de esfuerzos. Cálculo de tensiones normales. Relación entre giros y desplazamientos transversales. Deformada. Estimación de tensiones tangenciales.
- Torsión en perfiles de sección circular.
- Pandeo de barras. Vuelco de vigas. Abolladura del alma. Carga crítica de Euler. Momento crítico de pandeo. Longitud de pandeo. Esbeltez mecánica. Método de coeficientes parciales.

### c. Contenidos

| TEMA | TÍTULO DEL TEMA                   | HORAS (T) | HORAS (A) |
|------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| 4    | Tracción-Flexión de barras rectas | 5         | 6         |
| 5    | Torsión uniforme en barras rectas | 1         | 2         |
| 6    | Inestabilidad y Pandeo            | 1         | 2         |

### d. Métodos docentes

Comunes al resto de los bloques, se definen en el punto 5.

### e. Plan de trabajo

Secuencial. Indicado con los contenidos.

### f. Evaluación

Común al resto de los bloques, se define en el punto 7.

### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML)

#### g.1 Bibliografía básica

Apuntes del Área.

- Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2006). *Mecánica de materiales*. (E. R. Johnston, J. T. Dewolf, & J. León Cárdenas, Eds.) (4ª ed.). México [etc: MacGraw-Hill.
- Gere, J. M. (2018). *Resistencia de materiales*. (G. Bugada, J. de la Caza, V. González, & S. Durán, Eds.), *Timoshenko: resistencia de materiales* (5ª ed., 10). Madrid [etc: Paraninfo.

## g.2 Bibliografía complementaria

- Gordon, J. E. (2004). *Estructuras o por qué las cosas no se caen* (2ª ed.). Madrid: Calamar.
- Vivienda, E. M. de la. (2013). *Código técnico de la edificación* (5ª ed. act.). Madrid: Tecnos.

## g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

## h. Recursos necesarios

Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

## i. Temporalización

Secuencial. Indicado con los contenidos.

## Bloque 3: SISTEMAS ESTRUCTURALES

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,2

### a. Contextualización y justificación

Sistemas de barras conectadas entre sí y temas relacionados.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Concepto de hiperestaticidad. Armaduras. Estructuras de nudos rígidos. Métodos de cálculo de estructuras hiperestáticas.
- Aplicaciones de la Resistencia de Materiales y temas relacionados.

### c. Contenidos

| TEMA | TÍTULO DEL TEMA                   | HORAS (T) | HORAS (A) |
|------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| 7    | Estructuras de barras             | 4         | 4         |
| 8    | Nociones sobre temas relacionados | 3         | 1         |

### d. Métodos docentes

Comunes al resto de los bloques, se definen en el punto 5.



---

### e. Plan de trabajo

---

Secuencial. Indicado con los contenidos.

---

### f. Evaluación

---

Común al resto de los bloques, se define en el punto 7.

---

### g Material docente

---

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4868243580005774?auth=SAML)

---

#### g.1 Bibliografía básica

---

Apuntes del Área

Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2006). *Mecánica de materiales*. (E. R. Johnston, J. T. Dewolf, & J. León Cárdenas, Eds.) (4ª ed.). México [etc: MacGraw-Hill.

Gere, J. M. (2018). *Resistencia de materiales*. (G. Bugada, J. de la Caza, V. González, & S. Durán, Eds.), *Timoshenko resistencia de materiales* (5ª ed., 10). Madrid [etc: Paraninfo.

Gordon, J. E. (2004). *Estructuras o por qué las cosas no se caen* (2ª ed.). Madrid: Calamar.

---

#### g.2 Bibliografía complementaria

---

Argüelles Alvarez, R., Argüelles Bustillo, R., Arriaga Martitegui, F., Argüelles Bustillo, J. M., & Atienza Reales, J. R. (Eds.). (2005). *Estructuras de acero. 1, Cálculo* (2ª ed. amp. y act.). Madrid: Bellisco.

Monfort Leonart, J. (2006). *Estructuras metálicas para edificación : adaptado al CTE*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Popov, E. P. (2000). *Mecánica de sólidos*. (T. A. Balan, Ed.) (2ª ed.). México [etc: Pearson educación.

Torroja, E. (1998). *Razón y ser de los tipos estructurales*. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Vivienda, E. M. de la. (2013). *Código técnico de la edificación* (5ª ed. act.). Madrid: Tecnos.

---

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---

Proporcionados en el Campus Virtual de la asignatura.

---

### h. Recursos necesarios

---

Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

---

### i. Temporalización

---

Secuencial. Indicado con los contenidos.

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Se adaptarán a la disponibilidad de espacios y a la presencialidad posible.

| MÉTODOS DOCENTES                        | OBSERVACIONES   |
|---|---|
| Clases de aula, teóricas y de problemas | En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas.   |
| Prácticas de laboratorio                | Esta actividad se desarrolla en espacios específicos. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades, como las clases teóricas de aula, a problemas más complejos para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas. |
| Controles de evaluación y examen final  | Se realizan controles cortos en el aula para desarrollar el razonamiento crítico del estudiante. El examen final incluye problemas y cuestiones teóricas y numéricas. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas.  |
| Actividades no presenciales             | Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje. Podrán definirse actividades no presenciales alternativas a las actividades presenciales de clases de aula, teóricas y de problemas, prácticas de laboratorio y controles de evaluación.  |

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

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup> | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES      | HORAS        |
|--|-----------|----------------------------------|--------------|
| CLASES TEÓRICAS  | 20        | ESTUDIO MATERIA                  | 60           |
| CLASES DE PRÁCTICAS DE AULA  | 20        | ELABORACIÓN DE INFORMES Y OTROS  | 7,5          |
| LABORATORIOS   | 5         |                                  |              |
| Total presencial   | <b>45</b> | Total no presencial              | <b>67,5</b>  |
|  |           | TOTAL presencial + no presencial | <b>112,5</b> |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

Número de sesiones de prácticas de laboratorio: 2

Duración de cada sesión: 2 o 3 horas

Semanas aproximadas en las que se realizarán las prácticas de laboratorio: 5 a 12

## 7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES  |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Informes de Laboratorio   | 5% - 30%              | Recogen las actividades desarrolladas durante las prácticas de laboratorio |
| Evaluación continua       | 15% - 60%             | Recoge las actividades de evaluación desarrolladas durante el curso.       |
| Examen final              | 30% - 80%             | Prueba escrita. Constará de preguntas de respuesta corta y de problemas.   |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria (primera convocatoria):**
  - Para el informe de laboratorio: Adecuación de la Memoria, según el modelo facilitado.
  - Para la evaluación continua: Adecuación de las respuestas a las pruebas realizadas. La calificación será la mayor entre la obtenida en este apartado y la obtenida proporcionalmente en el examen final de esta convocatoria.
  - Para el examen final: Adecuación de las respuestas, según los enunciados.
- **Convocatoria extraordinaria (segunda convocatoria)<sup>(\*)</sup>:**
  - Para el informe de laboratorio: Adecuación de la Memoria, según el modelo facilitado.
  - Para la evaluación continua: Adecuación de las respuestas a las pruebas realizadas. La calificación será la mayor entre la obtenida en este apartado y la obtenida proporcionalmente en el examen final de esta convocatoria.
  - Para el examen final: Adecuación de las respuestas, según los enunciados.

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

## 8. Consideraciones finales

Se usará el Campus Virtual para concretar los aspectos necesarios, proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.

Esta previsión se adaptará a los espacios y profesorado disponible, buscando la máxima presencialidad posible del estudiante, siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Universidades y la Universidad de Valladolid a la comunidad universitaria.