



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Resistencia de Materiales

**Grado en**  
**Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial**

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

3<sup>er</sup> Curso - 2<sup>o</sup> Cuatrimestre

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Resistencia de Materiales</b>
Código:	<b>600019</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Teoría de la Señal y Comunicaciones Ingeniería mecánica</b>
Carácter:	<b>Obligatoria</b>
Créditos ECTS:	<b>6.0</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> Cuatrimestre</b>
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

## 1a. PRESENTACIÓN

La asignatura Resistencia de Materiales, que se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del tercer curso del plan docente del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática (GIEAI), está relacionada de forma directa con Ciencia de los Materiales (600007), del primer cuatrimestre de segundo curso, y de forma transversal con Sistemas Mecánicos (600006) del segundo cuatrimestre del primer curso. Estas tres asignaturas cubren los contenidos de la materia de Materiales y Sistemas Mecánicos del GIEAI. La asignatura Resistencia de Materiales también forma parte de los complementos de formación para algunos estudiantes que acceden al Máster en Ingeniería Industrial que se cursa en la Universidad de Alcalá.

En Resistencia de Materiales se exponen los fundamentos de la Teoría de Elasticidad y de la Resistencia de Materiales. El objetivo es el análisis y diseño de estructuras de barras mediante el estudio de los estados de deformación y tensión que provocan las diferentes cargas externas. Cabe destacar que en esta asignatura se aborda el estudio de ciertos tipos de elementos estructurales (vigas, ejes de transmisión y columnas) bajo una restricción previa de sustentación y tipo de carga. Esto permite formular cierto tipo de hipótesis de partida que permiten simplificar los problemas y poder resolverlos de forma analítica.

La asignatura Resistencia de Materiales se cursa en un grado con especialidad en electrónica y automática industrial. Por tanto, el objetivo principal es transmitir e integrar los conceptos básicos, cuando esto sea posible, con ejemplos sencillos de aplicación para estos estudiantes, como pueden ser el análisis y diseño de ejes de transmisión y reductoras. Además, debido a que hoy en día es necesario el trabajo en equipo de ingenieros de distintas especialidades, la asignatura también hace hincapié en la documentación técnica utilizada por ingenieros industriales y arquitectos dedicados a la construcción industrial. Por último, y para darle un mayor enfoque real a la asignatura, se emplearán unidades del Sistema Internacional de Medidas y del Sistema Técnico en los ejemplos propuestos en clase.

**Pre-requisitos:** Los alumnos que se matriculen en esta asignatura deben haber adquirido los conocimientos correspondientes de las asignaturas del GIEAI de las Materias de Física, concretamente Física I: Dinámica del punto material y sólido rígido (equilibrio estático y dinámico) y Matemáticas: Sistemas de Ecuaciones lineales diferenciales con coeficientes constantes.

## 1b. COURSE SUMMARY

Strength of Materials is located in the second semester, third course of the graduate in Electronics and Industrial Automation Engineering Degree (GIEAI). Strength of Materials together with Materials Science (600007) and Mechanical Systems (600006) cover the disciplines of mechanical/materials imparted in the GIEAI. In addition, Strength of Materials can be studied by some students enrolled in the Master of Industrial Engineering of the Universidad de Alcalá as a complementary course.

Strength of Materials deals with the fundamental concepts of Theory of Elasticity. The objective is to analyse and design beam (type) structures by the study of their stresses and strains caused by external loads. The main structural elements studied are beam, shafts and columns.

Since Strength of Materials is in an Electronic and Automation Industrial degree, the main objective is to introduce basic concepts and examples such as the design of transmission shafts and reduction gears. In addition, due to the fact that engineers usually work in multidisciplinary teams, the subject also incorporates exercises with technical documentation used by Industrial Engineering and Architects.

**Note:** The students should have good knowledge of Physics (statics and dynamics) and Mathematics (linear differential equations).

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**TR2** - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

**TR4** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**TR5** - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**TR9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**TRU1** - Capacidad de análisis y síntesis.

**TRU2** - Comunicación oral y escrita.

**TRU3** - Capacidad de gestión de la información.

**TRU4** - Capacidad de aprendizaje autónomo.

**TRU5** - Capacidad para trabajar en equipo.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**CI8** - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

### Resultados de aprendizaje

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

**RAMSM19.** Describir y aplicar los principios generales de la resistencia de materiales.

**RAMSM20.** Calcular mediante la aplicación de la teoría de la flexión (tensiones y deformaciones) elementos estructurales.

**RAMSM21.** Analizar y dimensionar ejes de transmisión y pilares.

**RAMSM22.** Analizar, valorar e interpretar con sentido crítico de los resultados del cálculo estructural.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Introducción a la resistencia de materiales. Conceptos básicos. Equilibrio estático. Ecuaciones constitutivas. Sólido elástico.	2 horas
Estudio general del comportamiento elástico de elementos resistentes. Tensión-deformación. Elasticidad lineal. Comportamiento inelástico: rotura, criterios de rotura frágil y fluencia. Ley generalizada de Hooke.	9 horas
Estudio de la flexión. Flexión pura. Flexión simple. Flexión compuesta. Vigas compuestas. Análisis y diseño de vigas sometidas a flexión. Diagramas de cortantes y momentos flectores. Elementos de pared delgada. Estudio de la elástica de la viga. Funciones de singularidad. Estudio de vigas hiperestáticas.	23 horas
Torsión. Análisis y diseño de árboles y ejes de transmisión.	5 horas
Análisis y diseño de columnas. Pandeo (flexión lateral).	6 horas
Análisis general de elementos sometidos a cargas combinadas (Tracción. Compresión y cortantes). Tensiones axiales y tangenciales.	7 horas

### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

## 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundización de los contenidos a través del estudio y resolución de casos prácticos por aplicación directa de los conocimientos teóricos, por parte del profesor, y del uso de material online por parte del alumno.</li> </ul>
Trabajos en grupo y cooperativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y resolución de casos prácticos propuestos en sesiones presenciales de problemas.</li> <li>• Puesta en común y exposición de las soluciones.</li> </ul>
Trabajo y estudio personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de ejercicios prácticos en el laboratorio.</li> <li>• Trabajo individual para la resolución y entrega de los casos propuestos para cada bloque temático.</li> </ul>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

#### Convocatoria ordinaria

##### Evaluación continua:

Consistente en la realización y superación de las prácticas de laboratorio, participación activa en las clases presenciales y en la realización de: i) ejercicios prácticos en las clases presenciales, ii) una prueba parcial y iii) una prueba final. La superación de las prácticas se realizará a lo largo del cuatrimestre

##### Evaluación mediante examen final:

Consistirá en la realización y superación de una prueba de evaluación final que permita evaluar y calificar todos los Resultados de Aprendizaje.

## Convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria (siendo esta mediante evaluación continua o evaluación final) tendrán derecho a una Convocatoria Extraordinaria consistente en una prueba teórico-práctica escrita que permita evaluar y calificar todos los Resultados de Aprendizaje. El contenido de esta prueba dependerá de lo realizado en la convocatoria ordinaria.

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1:** Que el alumno comprenda los conceptos e ideas básicas de cada bloque de contenidos.
- CE2:** Que el alumno aplique los conocimientos a la resolución de casos prácticos sencillos en ejercicios resueltos en clases presenciales (en grupo y de forma individual).
- CE3:** Que participe activamente en el trabajo de grupo y que muestre iniciativa en la resolución y planteamiento de problemas que integren los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- CE4:** Que el alumno resuelva de un modo comprensivo los problemas propuestos, razonando los procedimientos aplicados y que sea capaz de interpretar críticamente los resultados obtenidos.
- CE5:** Que haya una evolución continua en el aprendizaje y una integración de todos los contenidos de la asignatura.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Seguimiento de la asistencia y participación (de calidad) en las clases teóricas y prácticas(**SAP**).
- Evaluación y seguimiento de ejercicios resueltos (en grupo y de forma individual) en clase de cada bloque de contenidos (**EI**).
- Evaluación y seguimiento de las prácticas de laboratorio(**PL**).
- Evaluación de la integración de conocimientos en la prueba parcial individual(**PEI**).
- Prueba final de integración de conceptos consistente en la resolución de una serie de problemas en un tiempo determinado (**PEF**).

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (Ejemplo de tabla, modifíquela según sus necesidades)

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CI8, TR2, TR3, TR4, TR5 y TR9	RAMSM19,RAMSM20, RAMSM21 y RAMSM22	CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5	SAP	10%
			PEI	35%
			PL	15%
			PEF	40%

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario que se obtenga una calificación total de 5 puntos sobre 10.

Un estudiante también tendrá la oportunidad de superar la asignatura si demuestra una evolución continua en el aprendizaje. Es decir, el estudiante que participe en la evaluación continua y supere la PEF y la PL con una nota igual o superior a 5 en cada una de ellas aprobará independientemente de la calificación en SAP y EI si hay evidencias de su progresión.

Se considerará que un alumno ha participado en el proceso enseñanza-aprendizaje y por tanto se ha presentado en la convocatoria ordinaria por el proceso de evaluación continua, si se presenta a la primera prueba parcial y participa en las sesiones prácticas y entrega los ejercicios propuestos correspondientes a los contenidos de esa primera prueba.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CI8, TR2, TR3, TR4, TR5 y TR9	RAMSM19, RAMSM20, RAMSM21 y RAMSM22	CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5	PEF	100%

El 100% de la nota se obtendrá en una prueba teórico-práctica final, donde el alumno tendrá además que demostrar los conocimientos desarrollados en las sesiones de laboratorio. La fecha de realización de esta prueba coincidirá con la prueba escrita de los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua. Sin embargo, los contenidos de estas pruebas se adaptarán para que el alumno pueda demostrar que ha adquirido todas las competencias.

#### Convocatoria extraordinaria

En la calificación global en Convocatoria Extraordinaria, tanto en la modalidad de evaluación continua como evaluación final, el 100% de la calificación será el resultado de una prueba escrita teórico-práctica. Los contenidos de esta prueba podrán depender de los resultados obtenidos en la Convocatoria Ordinaria. Ver tabla ordinaria–evaluación final

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

- Ferdinand P, Beer. Russell, JR. Mecánica de Materiales. Editorial Mc-Graw-Hill, 6ª Edición. 2013.
- Ortiz Berrocal, L. Resistencia de Materiales. Mc-Graw-Hill, 3ª Edición. 2007.
- Cervera, M. Blanco, E. Mecánica de Estructuras – Libro 1. Resistencia de Materiales. Ediciones UPC. 2002.

Se pone a disposición del alumno todo el material recopilado en la página Web de la asignatura, entre el que puede encontrarse:

- Ficheros pdf. con contenidos mostrados en horas docentes.
- Material Adicional de Apoyo al Alumno tales como ejercicios resueltos y aclaraciones teóricas.

- Colecciones de problemas a desarrollar a lo largo del cuatrimestre. Se dará la solución numérica de parte de las colecciones para que el estudiante pueda comprobar si se ha resuelto correctamente.
- Vídeos explicativos. Este material sirve de complemento a las clases presenciales porque se resumen los contenidos teóricos y se resuelven ejemplos prácticos.

## 6.2. Bibliografía complementaria

- Resistencia de materiales 51 problemas útiles. Mosquera Feijóo, Juan Carlos. García Moroto, 2ª Edición. 2013.
- Resistencia de Materiales (nivel básico). Eduardo Martínez de Pisón Ascacibar. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones. 2003
- TutoRES. Curso tutorial de Resistencia. Rafael Fernández Díaz-Munío. Apuntes de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ing .Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

## **NOTA INFORMATIVA**

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.