



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Elasticidad y resistencia de materiales

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Elasticidad y resistencia de materiales
Código:	610015
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones Ingeniería mecánica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	2º Curso, 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Cristina Alén Cordero
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura Teoría de Elasticidad y Resistencia de Materiales se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del segundo curso del plan docente del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI). Esta asignatura está relacionada de forma directa con: Ciencia de los Materiales, del primer cuatrimestre de segundo curso y de forma transversal con Teoría de Máquinas y Mecanismos, del segundo cuatrimestre del primer curso. Teoría de Elasticidad y Resistencia de Materiales es una asignatura común de la rama industrial que sirve de base para cursar Elementos de Máquinas, del tercer curso segundo cuatrimestre, y Estructuras y construcciones industriales, del cuarto curso primer cuatrimestre. Además, el bloque de contenidos de modelado y análisis mediante elementos finitos, que se encuentra en la asignatura Métodos matemáticos aplicados a la ingeniería industrial y que también está en el segundo curso, segundo cuatrimestre, emplea la teoría de elasticidad para el análisis estático de sólidos deformables.

El objetivo de Teoría de Elasticidad y Resistencia de Materiales es el análisis y diseño de elementos, como, por ejemplo: barras, superficies de pared delgada y otros sólidos, 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 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. En estudio de estos elementos servirá como base en las asignaturas que se cursarán después.

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 estudiantes que se matriculen en esta asignatura deben haber adquirido los conocimientos correspondientes de las materias del GITI: Matemáticas (Álgebra, Cálculo I, Cálculo II y Ecuaciones diferenciales.), Física (Física I) y Fundamentos de Ingeniería Mecánica (Ciencia de los Materiales).

1b. COURSE SUMMARY

The course of Theory of Elasticity and Strength of Materials is located second year-second semester of Industrial Technologies Engineering Degree (GITI). This subject is directly related to: Materials Science (second year-first semester) and with Machines and Mechanisms' Theory (first year-second semester). This course is an industrial subject and is the basic for learning Machine Elements subject (third year-second semester), and Industrial Constructions and Theory of Structures (fourth year-first semester). In addition, it is also related to the Finite Element Methodology, which is part of Mathematical Methods Applied to Industrial Engineering (second year- second term).

The main objective of Theory of Elasticity and Strength of Materials is the analysis and design of elements, such as bars, thin-walled surfaces and others, by means of the study of the stress and strain states caused by applying external loads to the system. It should be noted that this subject deals with the study of certain types of structural elements under certain constraints and type of loads. Its formulation is based on certain hypotheses that simplify the analysis of the problem and allow the achievement of an analytical solution.

Since nowadays there is a need in the industrial business sector to deal with multidisciplinary teams, this course also emphasizes the use of technical documentation and regulations used in the industrial construction sector. In order to give a more realistic approach, both the International System of

Measurements and the Technical System will be used to solve the practical cases.

Requirements: Students enrolling this course must have acquired knowledge in following GITI courses: Mathematics (Algebra, Calculus I, Calculus II and Differential Equations.), Physics (Physics I) and Fundamentals of Mechanical Engineering (Materials Science).

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CG2 - 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.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG7 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

CR18 - 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:

RAFIM8: Analizar, calcular, dimensionar y caracterizar sólidos reales empleados en estructurales industriales.

RAFIM9: Analizar, valorar e interpretar con sentido crítico los resultados obtenidos.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Elasticidad. Tensión y deformación. Ecuaciones constitutivas de materiales y elementos resistentes de uso estructural. Teoremas energéticos. Criterios de resistencia. Tensiones equivalentes. Criterios de fluencia y rotura.	20 horas
Resistencia de Materiales. Conceptos, principios e hipótesis. Leyes de esfuerzos. Axil, flexión recta, flexión desviada, cortante y torsor.	32 horas
Métodos de caracterización de resistencia de materiales.	4 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

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	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 estudiante.
Trabajos en grupo y cooperativo	Estudio y resolución de casos prácticos propuestos en las sesiones presenciales de problemas. Puesta en común y exposición de las soluciones
Trabajo y estudio personal	Revisión de videotutoriales y material de apoyo. Desarrollo de ejercicios prácticos en el laboratorio. Trabajo individual para la resolución y entrega de los casos propuestos para cada bloque temático.

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:

Esta evaluación se basa en la participación activa del estudiante en las clases presenciales, la realización de ejercicios prácticos en clase, en el laboratorio, realización de entregas individuales, una prueba parcial y una prueba final.

La realización de las prácticas se realizará a lo largo del cuatrimestre y serán obligatorias, dado el carácter experimental de la asignatura. Los contenidos de la prueba final podrán depender de los resultados obtenidos en las actividades de evaluación previas.

En esa línea, las principales herramientas de evaluación serán:

1. **Entregables de Problemas (EP).** Resolución de problemas prácticos de forma individual o en grupos reducidos.
2. **Entregables de Laboratorio (PL).** Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias (individuales o única por grupo, dependiendo de cómo se organice la docencia).
3. **Pruebas de Evaluación (PEI y PEF).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

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, incluidos los correspondientes a prácticas de laboratorio.

Se recomienda a los estudiantes que se acojan a esta modalidad, que realicen las prácticas de laboratorio previstas en la planificación de la docencia, sustituyendo de esta forma el examen práctico de laboratorio.

Convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria 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 los resultados obtenidos 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 estudiante comprenda los conceptos e ideas básicas de cada bloque de contenidos.
- CE2.** Que aplique los conocimientos a la resolución de casos prácticos en ejercicios resueltos en clases presenciales (grupal/individual).

CE3. Que participe activamente en el trabajo de grupo y muestre iniciativa en la resolución y planteamiento de problemas que integren los conocimientos adquiridos en la asignatura.

CE4. Que el estudiante resuelva de un modo comprensivo, razonando los procedimientos aplicados y que sea capaz de interpretar críticamente los resultados obtenidos.

CE5. Que exista una evolución continua en el aprendizaje y una integración de todos los contenidos de la asignatura.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- **Entregables de Problemas (EP).** Resolución de problemas prácticos de forma individual o en grupos reducidos.
- **Entregables de Laboratorio (PL).** Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias (individuales o única por grupo, dependiendo de cómo se organice la docencia).
- **Pruebas de Evaluación (PEI y PEF).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El baremo de calificaciones de la asignatura sigue la escala de adopción de notas numéricas aprobada por el R.D 1125/2003.

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
CRI8, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CG9	RAFIM8, RAFIM9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	EP	15%
			PL	10%
			PEI	35%
			PEF	40%

Se considerará que un alumno ha participado en el proceso enseñanza-aprendizaje, y, por tanto, se ha presentado en la Convocatoria Ordinaria-evaluación continua, si ha realizado la PEI y el 33% de los entregables (EP).

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario que obtenga una calificación total de 5 puntos sobre 10 (media ponderada) e imprescindible haber superado el laboratorio.

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
CRI8, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CG9	RAFIM8, RAFIM9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	PEF	100%

En esta PEF el estudiante tendrá que demostrar haber adquirido las competencias desarrolladas en las sesiones de laboratorio. La fecha de realización de esta prueba coincidirá con la PEF de los estudiantes que opten por la modalidad *ordinaria-evaluación continua*, pero los contenidos estarán adaptados.

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.

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
- utoRES. 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.

Adicionalmente, se pone a disposición del alumno todo el material recopilado en la página Web de la asignatura:

- Ficheros .pdf con contenidos mostrados en horas docentes.
- Resúmenes Gráficos, Apuntes de Teoría y Videotutoriales.
- Cuaderno de Prácticas o guiones de prácticas.
- Colecciones de problemas a desarrollar a lo largo del cuatrimestre.

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.