

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
-------------	--

Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
-----------------------	---------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Elasticidad y Resistencia de Materiales
-------------	---

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	3
--------	---

Código:	5728
---------	------

Periodo docente:	Quinto semestre
------------------	-----------------

Materia:	Ingeniería Mecánica Básica
----------	----------------------------

Módulo:	Común a la Rama de Ingeniería Industrial
---------	--

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Federico Prieto Muñoz	federico.prieto@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El curso de Elasticidad y Resistencia de Materiales presenta al alumno los conceptos de la mecánica de medios continuos, ya no como sólidos infinitamente rígidos, sino como sólidos deformables.

Con el estudio de la Elasticidad el alumno conocerá las ecuaciones diferenciales que gobiernan el esfuerzo y la deformación de un sistema material, para posteriormente, aprender con la Resistencia de Materiales las técnicas

de resolución de estructuras fundamentalmente formadas por piezas prismáticas.

Se trata de una asignatura que despierta el entusiasmo de los estudiantes, pues explica numerosos efectos ingenieriles se que encuentran en la vida cotidiana.

## OBJETIVO

El curso de Elasticidad y Resistencia de Materiales capacita al alumno para resolver los problemas propios de la mecánica de medios continuos. Al final de la asignatura el alumno se encontrará capacitado para plantear las ecuaciones de esfuerzos y deformaciones sobre un sistema, así como para calcular las reacciones y deformaciones de estructuras tanto isostáticas como levemente hiperestáticas.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos de Física Mecánica y Matemáticas I de cursos anteriores del Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales.

## CONTENIDOS

Bloque A: Teoría de Elasticidad

Tema 0.- Introducción.

- Presentación Elasticidad Resistencia de Materiales.
- Relación entre Elasticidad y Resistencia de Materiales.
- Recordatorio de las ecuaciones de equilibrio de un sistema.

Tema 1.- Esfuerzos.

- Definición.
- Tensor de esfuerzos.
- Transformación de coordenadas.
- Esfuerzos principales y direcciones principales de esfuerzo. Tensor esférico y tensor desviador.
- Círculos de Mohr.

Tema 2.- Deformaciones y desplazamientos.

- Definición.
- Estado de deformaciones en un punto. Tensor de deformaciones.
- Tensor de deformaciones. Transformación de coordenadas.
- Ecuaciones cinemáticas.
- Deformaciones principales y direcciones principales de deformación.
- Variación de volumen. Deformación esférica y desviadora.
- Ecuaciones de compatibilidad.

Tema 3.- Propiedades mecánicas de los materiales. Ecuaciones constitutivas.

- Ensayos uniaxiales.
- Diagrama de esfuerzo/deformación.
- Modulo de elasticidad y coeficiente e Poisson.
- Ecuaciones constitutivas.
- Materiales no isótopos.

Tema 4.- Estados bidimensionales de esfuerzos y de deformaciones.

- Estado plano de esfuerzos.
- Estado plano de deformaciones.
- Círculos de Mohr para estados planos.
- Extensometría óhmica.
- Depósitos.

Tema 5.- Indicadores de seguridad.

- Coeficiente de seguridad.
- Margen de seguridad.
- Factor de reserva y factor de seguridad.

Bloque B: Principios de Resistencia de Materiales.

Tema 6.- Introducción.

- Conceptos y objetivos. La pieza prismática.
- Hipótesis generales.
- Principio de superposición.
- Condiciones de apoyo. Restricciones.
- Isostaticidad e hiperestaticidad.
- Principio de superposición.

Tema 7.- Estado unidimensional de esfuerzos. Sistemas articulados.

- Elementos a tracción/compresión.
- Sistemas articulados isostáticos. Método de los nudos. Método de las secciones (Ritter).
- Principio de los trabajos virtuales. Método de la carga unidad. Deformaciones de sistemas articulados.

Deformación térmica.

- Sistemas articulados hiperestáticos. Ecuaciones de compatibilidad

Tema 8.- Teoría de flexión de vigas.

- Fuerza axial, fuerza cortante y momento flector. Diagramas.
- Flexión pura. Ley de Navier.
- Flexión simple. Teorema de flujo cortante

Tema 9.- Deformaciones en flexión de vigas.

- Método de la carga unidad.
- Sistemas hiperestáticos: método de compatibilidad.

Tema 10.- Torsión.

- Hipótesis iniciales. Hipótesis de Saint Venant.
- Torsión de elementos cilíndricos.
- Transmisión de potencia.
- Problema hiperestático. Método de compatibilidad.

Tema 11.- Estabilidad en sistemas deformables. Pandeo.

- Inestabilidad elástica.
- Pandeo de columnas.
- Carga de Euler. Carga crítica.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a la aplicación. Las actividades presenciales previstas en la asignatura son, fundamentalmente, las sesiones teórico-prácticas, las clases prácticas y las sesiones de laboratorio.

- Sesiones teórico-prácticas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave de la asignatura. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.

- Clases prácticas: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas, casos prácticos y proyectos. Se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno-alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.

- Laboratorios: las sesiones de laboratorio están encaminadas al desarrollo de habilidades prácticas, relacionadas con el conocimiento adquirido en las sesiones teórico-prácticas.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo no presencial por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

- Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las sesiones teórico-prácticas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.

- Trabajo individual: consistente en la preparación de prácticas y ejercicios de laboratorio.

- Trabajo en grupo: derivado de las sesiones de laboratorio y de los proyectos grupales.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor, tanto en las clases y actividades presenciales, como en tutorías, sean éstas individuales o en grupo.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, al igual que la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para el aprendizaje.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Lección Expositiva 20h Seminario 5h Presentación y Defensa de Trabajos 5h Clase Práctica y Laboratorios 20h Tutorías 5h Evaluación 5h	Estudio y Trabajo Individual 65h Trabajo en Grupo 25h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios

posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

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

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

### Competencias específicas

Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Capacidad para plantear las ecuaciones de esfuerzos y deformaciones sobre un sistema.

Capacidad para calcular las reacciones y deformaciones de estructuras tanto isostáticas como levemente hiperestáticas.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Participación activa (PA):
  - Puntuación asignada: 0,5/10
  - Tipología: individual
  - Desarrollo: dentro del aula
  - Descripción: se valorará la participación activa en clase, interés, colaboración, atención, realización de preguntas, cumplimiento de plazos, etc...
  - Entregable: no aplica
  - Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0/0,5
- Proyectos y Actividades teórico-prácticos (TP)
  - Puntuación asignada: 2/10
  - Tipología: individual y grupal
  - Desarrollo: dentro y fuera del aula
  - Descripción: realización de problemas prácticos o ejercicios en el aula o como tarea fuera de ella, con o sin apuntes, con objeto de mantener la atención del alumno en clase, verificar el seguimiento de las explicaciones y fomentar la formación, trabajo y estudio continuo del alumno a lo largo del curso.
  - Entregable: problemas, ejercicios, trabajos o proyectos. En caso de ser proyecto se ponderará de igual forma la memoria final y la exposición.
  - Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0/2
- Prácticas y Laboratorios (PL):
  - Puntuación asignada: 1,5/10
  - Tipología: individual y grupal
  - Desarrollo: dentro y fuera del aula
  - Descripción: realización de actividades enfocadas a la aplicación del conocimiento adquirido en las sesiones teórico – prácticas.
  - Entregable: problemas, ejercicios, trabajos...
  - Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0,75/1,5
- Pruebas de conocimiento parcial (PCP) teórico:

- Puntuación asignada: 6/10
- Tipología: individual
- Desarrollo: dentro del aula
- Descripción: pruebas para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido durante el desarrollo de la asignatura.
- Entregable: prueba escrita
- Puntuación mínima media de las PCP para poder aprobar la asignatura: 3/6, siendo además indispensable obtener al menos 3,5/10 en todas las PCP que se realicen. En caso de no obtener la puntuación mínima media de 3/6 entre todas las PCP, deberá repetir aquellas en las que haya obtenido menos de 5/10, en la prueba de conocimiento global.

La asignatura de Elasticidad y Resistencia consta de dos PCP, donde en la primera de ellas corresponde un 50% a la parte de elasticidad y el otro 50% a resistencia de materiales I. Dentro de esa PCP será necesario obtener 3,5/10 puntos en cada una de estas partes, evaluadas por separado sobre 10 puntos. La media de esta dos partes conforma la calificación la PCP 1.

- Prueba de conocimiento global (PCG) teórico-práctico:

Si la media de las PCP no es igual o superior a 3/6, las PCP en las que se haya obtenido menos de 5/10 deberán repetirse en la PCG. Esta prueba se dividirá en tantas partes como PCP haya tenido la asignatura, con la misma puntuación y puntuación mínima de las PCP, y el alumno se presentará:

- Obligatoriamente a aquellas PCP en las que no haya obtenido al menos 5/10.
- Voluntariamente a aquellas PCP en los que habiendo más de 5/10, desee mejorar la calificación de esa parte de la asignatura. Se contará la mejor calificación entre la PCP realizada durante el curso y la de la PCG.

La asignatura quedará aprobada en convocatoria ordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase (dispensa académica), bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas (PCP y PCG). El porcentaje de PA/TP se distribuirá sobre las correspondientes PCP de la asignatura. La parte correspondiente a PL será considerada la de la matrícula anterior, siempre y cuando su calificación sea igual o superior a 5/10.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria, el alumno deberá presentarse a aquellas partes de la asignatura en las que no haya obtenido la puntuación mínima exigida (excepto las partes PA y TP que no son recuperables).

La asignatura quedará aprobada en convocatoria extraordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

En la convocatoria extraordinaria, los 6 puntos correspondientes a las PCP, se podrán obtener en una única prueba global, que se realizará en el aula, y que recogerá toda la materia impartida en el curso, indistintamente de si se hubiere aprobado o no alguna PCP durante el curso.

Cualquier tipo de fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado e implicará un 0 en la calificación de esa parte de la asignatura, anulando la convocatoria en curso. Esta situación, además, será comunicada a la Dirección de la Carrera, que a su vez comunicará a Secretaría General, siguiendo el protocolo establecido en la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considerará "plagio" cualquier tipo de copia de ejercicios de examen, memorias de trabajos, ejercicios, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios.

NOTA IMPORTANTE: En caso de un eventual estado de confinamiento, derivado de la pandemia del Covid-19, los porcentajes de evaluación se mantienen, y la evaluación se realizará de forma remota, con las herramientas que facilite la Universidad para ello.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Ortiz Berrocal, L. Teoría de elasticidad. McGraw-Hill 1998. ISBN: 9788448120467
- Timoshenko, S. Teoría de elasticidad. UMO ediciones ISBN 8431402318.
- Timoshenko/Gere. Resistencia de materiales. Paraninfo Ediciones. ISBN 8497320654.
- Vázquez, M. Resistencia de materiales. Noela ediciones 2008. ISBN 8488012055.