

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Química Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Elasticidad y Resistencia de Materiales  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Elasticidad y Resistencia de Materiales	Código: 339412103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Física</b></li> <li><b>Ingeniería Industrial</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Física Aplicada</b></li> <li><b>Ingeniería Mecánica</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Haber cursado las asignaturas de Cálculo o Fundamentos Matemáticos y Física.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>ANTONIO JOSE MORENO CHECA</b>
- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ANTONIO JOSE</b></li> <li>- Apellido: <b>MORENO CHECA</b></li> <li>- Departamento: <b>Física</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li> </ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 31 82 46**
- Teléfono 2: **+34 651361415**
- Correo electrónico: **ajmoreno@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	10
Todo el cuatrimestre		Viernes	17:00	20:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	10

Observaciones: Los alumnos pueden solicitar tutorías online avisando on antelación.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	10
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	1
Todo el cuatrimestre		Viernes	17:00	19:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	10

Observaciones:

**4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio**

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial.**

## 5. Competencias

### Específicas

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

### Generales

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

**O5** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

### Básicas

**CB2** - 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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Tema 1. Introducción.

Métodos de la resistencia de materiales. Sistema real y esquema de cálculo. Fuerzas exteriores e interiores. Desplazamientos, deformaciones y tensiones. Ley de Hooke. Principio de superposición. Sistemas isoestáticos e hiperestáticos. El ensayo de tracción y compresión. Diagrama de esfuerzos, Propiedades mecánicas esenciales de materiales. Coeficiente de seguridad.

Tema 2. Tracción y compresión.

Fuerzas interiores y tensiones que se desarrollan en las secciones transversales de una barra a tracción y compresión. Desplazamientos y deformaciones en la tracción. Sistemas estáticamente determinados (isoestáticos) y estáticamente indeterminados (hiperestáticos). El diagrama de esfuerzo normal. Casos hiperestáticos en la tracción. Análisis térmico.

Tema 3. Torsión.

Deformación angular y tensión de corte. Desplazamientos, deformaciones y tensiones en la torsión de barras cilíndricas sólidas y huecas. Diagrama de momento torsor.

Tema 4. Flexión 1.

Fuerzas interiores que ocurren en las secciones transversales de las barras a flexión. Diagrama de momento flector, esfuerzo

normal y esfuerzo de corte. Diagramas en casos de carga puntual, carga uniformemente distribuida y momento flector puntual.

#### Tema 5. Flexión 2.

Tensiones en el caso de flexión transversal. Desplazamientos en la flexión. Ecuación general de la línea elástica. Resolución por integración de problemas simples. Flexión transversal. Tensiones de corte en vigas compuestas.

#### Tema 6. Bifurcación del equilibrio en la compresión de vigas.

Pandeo. Ecuación de Euler. Carga crítica. Dependencia de la carga crítica con las condiciones de contorno.

#### Tema 7. Teoría de los estados límites o fallos de componentes.

Estado de tensión en un punto. Relación entre tensiones y deformaciones en problemas 3D. Tensiones principales.

Tensiones principales en el problema plano. Rotación de tensiones en el plano. Energía de deformación elástica. Energía de deformación por cambio de forma. Tensión equivalente de Von Mises.

Práctica 1. Verificación de una estructura de barras planas.

Practica 2. Obtención de los módulos elásticos de vigas de distintos perfiles y materiales a través de la medición de los desplazamientos ante cargas conocidas.

Practica 3. Medida de los desplazamientos transversales en vigas. Comprobación teórica.

Practica 4. Medida experimental de la carga crítica de pandeo de Euler.

Práctica 5. Estudio de torsión.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los guiones de las prácticas 3 y 4 estarán desarrollados en inglés y el informe deberá estar presentado en el mismo idioma.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:

- En el aula (2 horas a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Dichas podrán ser en papel y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

- En el laboratorio (2 horas a la semana). Se realizarán prácticas de carácter experimental que refuercen la comprensión de los contenidos teóricos y las prácticas de problemas. Los informes realizados en prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en la página web del profesor para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	30,00	0,00	30,0	[CB2], [O5], [T9], [14]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	7,00	0,00	7,0	[14]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias a grupo completo o reducido	2,00	0,00	2,0	[T9]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[O5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	30,00	30,0	[O5]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CB2], [O5], [T9], [14]
Realización de exámenes	6,00	0,00	6,0	[CB2], [O5], [T9], [14]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[T9], [14]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	13,00	0,00	13,0	[14]

Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

TIMOSHENKO: RESISTENCIA DE MATERIALES , JAMES M. GERE, S.A. EDICIONES  
 PARANINFO. ISBN:9788497320658 Año de edición: 2002  
 Mechanics of Materials. 8th Prentice Hall, 2011, Hibbeler  
 Beer, F. P, Johnston, E. R. et Al. . "Mechanics of materials". McGrawHill 6ªed, 2011

### Bibliografía Complementaria

RESISTENCIA DE MATERIALES (2ª ED.)  
 LUIS ORTIZ BERROCAL  
 . S.A. MCGRAW-HILL ISBN:9788448133535

### Otros Recursos

Equipamiento para la realización de las prácticas de laboratorio provisto por la ESTI

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

Los criterios de evaluación estarán en consonancia a lo recogido en la Memoria de Verificación de la titulación. Asimismo, de acuerdo con el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, la modalidad de evaluación será preferentemente la evaluación continua (EC). La EC se ha de entender como una modalidad de evaluación basada en un proceso permanente y sistemático de recogida y análisis de información objetiva, que permita conocer y valorar los procesos de aprendizaje y los niveles de avance en el desarrollo de las competencias en el alumnado. Supone el despliegue organizado de un conjunto de actividades evaluativas de las competencias, conocimientos y resultados de aprendizaje a través de la realización, entrega y superación de las pruebas establecidas. En cualquier caso, el estudiante tiene la opción de acogerse a la evaluación por examen único.

Para aclarar algunos aspectos referidos al tipo de evaluación donde se nombran los temas contenidos en la evaluación continua, los enumeraremos a continuación,

1. Fuerzas internas y cargas externas en sólidos rígidos.
2. Sistemas sometidos a tracción-compresión

- 3 Recipientes a presión
4. Análisis de ejes sometidos a torsión
5. Flexión en vigas I
6. Flexión en vigas II
7. Fórmula de Euler para el cálculo del pandeo

### **1 Evaluación Continua**

Siguiendo las instrucciones descritas en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, así como las descritas en la Memoria de Verificación de la titulación, el alumnado será calificado mediante evaluación continua siempre que no exprese explícitamente lo contrario o no incumpla los requisitos descritos más adelante. La calificación final por evaluación continua consta de dos partes.

#### A) Controles continuos 45%

Distribuidos uniformemente durante las 14 semanas, se llevarán a cabo tres controles cada uno con una ponderación del 15%

- > 1<sup>er</sup> control Temas 1, 2 y 3 15%.
- > 2<sup>o</sup> control Temas 4 y 5 15%.
- > 3<sup>er</sup> control Temas 6 y 7 15%.

Estas pruebas consistirán en la entrega de un conjunto de problemas tipo que se realizarán durante un tiempo limitado durante el horario de clases sin ayuda del profesor y que además permiten evaluar las competencias [14] [O6]. Será requisito mínimo indispensable para acceder a la prueba final de evaluación continua (descrita a continuación) obtener al menos una calificación de 3 en cada una de las tres pruebas.

#### B) Prueba final de evaluación continua 45%

Esta prueba final consistirá en un examen escrito que constará de 4 o más ejercicios. No podrá superarse la asignatura si no se obtiene una calificación mínima de 5 sobre 10 en la prueba final. Además, será condición necesaria para lograr el aprobado que el alumno obtenga una puntuación superior al 30% en cada ejercicio.

El 10% de la nota restante se obtendrá superando las practicas de laboratorio, que es condicion imprescindible para superar la asignatura.

Es necesario superar con una calificación mínima de cinco sobre diez para superar cada una de las prácticas.

Se consumirá la convocatoria cuando se presenten a la prueba de desarrollo final que coincidirá con la fecha prevista en el calendario oficial para la primera convocatoria.

### **2 Evaluación Única**

La prueba final consistirá en un examen escrito que constará de 4 o más ejercicios. No podrá superarse la asignatura si no se obtiene una calificación mínima de 5 sobre 10 en la prueba final. Será condición necesaria para lograr el aprobado que el alumno obtenga un 20% en cada uno de los problemas del examen.

Esta prueba supondrá el 90% de la nota y el 10% restante se obtiene superando las practicas de laboratorio.

### **3 La evaluación continua se puede trasladar a la segunda convocatoria.**

En caso de que un alumno que haya seguido la evaluación continua durante el curso decida acogerse en una de las convocatorias a la evaluación única, estará renunciando a la evaluación continua en el resto de convocatorias.

### **4 Quinta convocatoria o posterior**

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

### **5 Acreditación en las pruebas de evaluación**

En las pruebas evaluativas, el alumnado deberá acreditar su identidad mediante la exhibición de un documento con fotografía (DNI, pasaporte, tarjeta universitaria, etc.). Dicha acreditación será necesaria para la realización de la prueba y el profesorado podrá exigirla. En caso de no acreditar la identidad, se podrá realizar la prueba, aunque su evaluación y calificación quedará pendiente de la verificación de la identidad con un plazo máximo de 1 día hábil después de la realización de la misma.

### **6 Métodos fraudulentos o no autorizados**

La detección de métodos no autorizados o fraudulentos durante las pruebas o su corrección (incluyendo, pero no limitándose a: material no permitido, copia, plagio o suplantación de identidad) conducirá a una calificación de cero en la prueba, debiendo el estudiante abandonar el lugar de la prueba y quedando sujeto a las consecuencias que se pudieran derivar de su conducta.

### **7 Cualquier situación no recogida en la presente guía se atenderá explícitamente según dicte el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna**

#### **Estrategia Evaluativa**

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Competencias</b>	<b>Criterios</b>	<b>Ponderación</b>
Pruebas objetivas	[CB2], [O5], [T9], [14]	Resolución de problemas en pruebas escritas	15,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB2], [O5], [T9], [14]	Dominio de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en el aula	75,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB2], [O5], [T9], [14]	En cada actividad se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Hipótesis justificadas. - Presentación.	10,00 %

## **10. Resultados de Aprendizaje**

El alumno deberá adquirir unas bases mínimas para la resolución de problemas básicos. Éstas son:

1. Dibujar correctamente el diagrama de cuerpo libre de sistemas sencillos

2. Calcular las tensiones inducidas por variaciones de temperatura
3. Dimensionar ejes en sistemas de transmisión de potencia y energía torsional
4. Calcular tensiones de corte máximos y esfuerzos de flexión máximos en vigas simples
5. Calcular las cargas críticas en columnas para evitar el pandeo

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Tras realizar un breve repaso de los conceptos y herramientas básicas aprendidas en otras asignaturas como operaciones con vectores, cálculo de áreas y volúmenes, etc, se desarrollan cada uno de los temas propuestos para esta asignatura.

Se desarrollan clases magistrales, completadas con aplicaciones prácticas de problemas. Los conceptos son reforzados con las prácticas de laboratorio.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 7:			0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			0.00	0.00	0.00
Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Al comenzar la asignatura se ponen ejemplos cotidianos y técnicos para motivar al Alumnado y se introduce la base matemática para su desarrollo.	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Se plantean los problemas más sencillos y se introducen los conceptos básicos que permiten su resolución.	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	Tema 2	Una vez introducidos los términos y herramientas básicas, comenzamos a abordar cuestiones más especializadas.	3.00	4.00	7.00

Semana 4:	Tema 2	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y señalando las cuestiones más relevantes y delicadas.  Prácticas y Evaluación continua	3.00	4.00	7.00
Semana 5:	Tema 3	Prueba escrita de los dos primeros temas. También se continúa con el tercer tema.	6.00	4.00	10.00
Semana 6:	Tema 3	En base a los resultados de la evaluación continua, se resuelven dudas, se replantean estrategias de trabajo, y seguimos con el tercer tema.	6.00	6.00	12.00
Semana 7:	Tema 4	Comenzamos uno de los temas clásicos que hacen que esta asignatura sea de gran alcance en todas las ingenierías. Es este un momento crítico en el que el Alumno puede utilizar todo lo aprendido. Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 4	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y señalando las cuestiones más relevantes y delicadas en este tema.  Prácticas	3.00	6.00	9.00
Semana 9:	Tema 5	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y señalando las cuestiones más relevantes y delicadas en este quinto tema.  Prácticas	3.00	6.00	9.00
Semana 10:	Tema 5	Evaluación continua	3.00	6.00	9.00
Semana 11:	Tema 6	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las cuestiones más relevantes y delicadas en este sexto tema.	3.00	6.00	9.00
Semana 12:	Tema 6	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las cuestiones más relevantes y delicadas al final del sexto tema.  Prácticas	3.00	6.00	9.00

Semana 13:	Tema 6	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las cuestiones más relevantes y delicadas al final del sexto tema.  Prácticas	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	Tema 7	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las cuestiones más relevantes y delicadas al final del tema 7.  Prácticas	3.00	3.00	6.00
Semana 15:	Semanas 15 y 16	Evaluación continua y trabajo autónomo del alumnado.	8.00	7.00	15.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	3.00	12.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00