

19-20

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES II

CÓDIGO 68033057

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el  
Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06DA36CB9E867994A-F4D261D

uned

**19-20****ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE  
MATERIALES II****CÓDIGO 68033057**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06BA36CB9E867994A-F4D261D

Nombre de la asignatura	ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES II
Código	68033057
Curso académico	2019/2020
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA - TERCERCURSO - SEMESTRE 1
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVASCURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Como se indica en la Presentación de la asignatura **Elasticidad y Resistencia de Materiales I**, que se imparte (2º curso, 2º semestre) en las carreras de *Graduado en Ingeniería Eléctrica*, *Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática*, *Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales* y *Graduado en Ingeniería Mecánica*, en **Elasticidad y Resistencia de Materiales II** se realiza un análisis más riguroso, utilizando la Teoría de la Elasticidad, de algunos de los problemas estudiados desde las hipótesis simplificadoras de la Resistencia de Materiales, exponiéndose, también, la solución general del problema elástico: Obtener las leyes de variación de tensiones y deformaciones en los puntos de un sólido elástico, sometido a una sollicitación exterior. Se exponen, además, otros temas tradicionalmente abordados por la Resistencia de Materiales, para los tipos de sólidos comúnmente utilizados: barras y bóvedas.

Los seis primeros temas de la asignatura desarrollan, por tanto, la solución general del problema elástico, así como su aplicación a distintos casos específicos que se presentan en el análisis de la Elasticidad bidimensional, tanto en coordenadas cartesianas como en coordenadas polares, así como en el de otros problemas tridimensionales, como el de la Torsión de barras prismáticas de sección cualquiera, utilizando distintos sistemas de coordenadas (cartesianas y cilíndricas).

En los restantes temas se estudian, utilizando, una vez más, las hipótesis simplificadoras de la Resistencia de Materiales, otros problemas que se presentan en los sólidos elásticos sometidos a cargas estáticas y dinámicas.

En toda la asignatura se considera comportamiento elástico de los materiales, excepto en el último de los temas expuestos, así como que las deformaciones y los desplazamientos de los puntos de los sólidos son pequeños respecto de las dimensiones de los mismos, salvo en el caso de inestabilidad desarrollado al final del tema 9.

Desde esta asignatura se complementa la obtención de varias de las competencias correspondientes a la titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica, junto a la contribución a la obtención de las mismas a través de la asignatura **Elasticidad y Resistencia de Materiales I**.

La asignatura **Elasticidad y resistencia de Materiales II** se imparte en el tercer curso

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



4EB2694F06BA36CB9E867994A4F4D261D

(primer semestre) de la carrera de *Graduado en Ingeniería Mecánica*, complementando sus contenidos con los desarrollados en la asignatura **Elasticidad y Resistencia de Materiales I**, de carácter común en dicha carrera y en las de *Graduado en Ingeniería Eléctrica*, *Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática* y *Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales*, impartida, en todas ellas, en segundo curso (segundo semestre).

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para el estudio de esta materia se desarrollan, además de en *Elasticidad y Resistencia de Materiales I*, en varias asignaturas básicas, en particular en la de *Mecánica* (primer curso, segundo semestre).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	CLAUDIO BERNAL GUERRERO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	cbernal@ind.uned.es
Teléfono	91398-8668
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	ENRIQUE LOPEZ DEL HIERRO FERNANDEZ
Correo Electrónico	elopez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6443
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Con independencia de que exista o no Profesor-Tutor de la asignatura en su Centro Asociado, los estudiantes podrán ponerse en contacto con el Equipo Docente, en su horario de guardia (jueves, de 16 a 20 h.).

Las guardias se realizarán en los locales del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, de la E.T.S. de Ingenieros Industriales, c/Juan del Rosal, 12. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

Para envíos postales se recomienda reseñar en el sobre el nombre del profesor y/o el de la asignatura y dirigirlos al Apdo. de Correos 60.149 - 28080 Madrid.

Para las consultas telefónicas deberán utilizarse los números: 913986453 y 913988668.

Correo electrónico: **cbernal@ind.uned.es**

Otras consultas: por las mañanas, de 9 a 13 h.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68033057

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

#### **COMPETENCIAS GENERALES (OBJETIVOS)**

CG 1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG 2. Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG 3. 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.

CG 4. 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

CG 5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

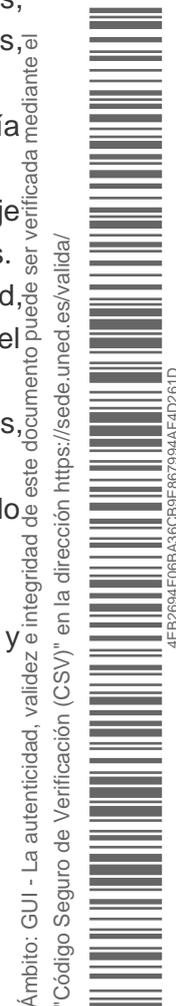
CG 6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

#### **COMPETENCIAS DE TECNOLOGIA ESPECÍFICA: MECANICA**

CTE MEC 4 Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Ampliación en conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia de Materiales.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Siendo complementarias las enseñanzas desarrolladas en esta asignatura con las correspondientes a **Elasticidad y Resistencia de Materiales I**, el aprendizaje de **Elasticidad y Resistencia de Materiales II** tiene como objetivo principal el establecimiento de los criterios que permitirán, a los estudiantes de la misma, la determinación del material, de la forma y de las dimensiones que hay que dar a cualquier elemento estructural o componente de máquinas e instalaciones que deban diseñar en el ejercicio de su futura actividad como Graduados en Ingeniería.

**Como conocimientos, los resultados del aprendizaje son los siguientes:**

- a) Definir los tipos de sólidos deformables.
- b) Establecer los conceptos de tensión y deformación en los sólidos elásticos.
- c) Exponer los enfoques de la Resistencia de Materiales en el estudio de los sólidos elásticos sometidos a diferentes tipos de sollicitación.

**En cuanto a habilidades y destrezas, los resultados del aprendizaje son:**

- a) Desarrollar los distintos métodos de cálculo de tensiones, deformaciones y desplazamientos en los sólidos elásticos sometidos a distintas sollicitaciones.
- b) Interpretar los criterios de agotamiento de los sólidos deformables.

**Por lo que se refiere a las actitudes a adquirir, los resultados del aprendizaje deben ser:**

- a) Plantear distintas soluciones a los problemas elásticos.
- b) Comparar los análisis teóricos con los experimentales.

## CONTENIDOS

Programa de la asignatura

TEMA 1. Métodos energéticos de cálculo.

TEMA 2. El problema elástico: planteamiento y solución.

TEMA 3. Elasticidad plana en coordenadas cartesianas.

TEMA 4. Elasticidad en coordenadas cilíndricas.

TEMA 5. Elasticidad plana en coordenadas polares.



TEMA 6. Teoría General de la Torsión.

TEMA 7. Sistemas planos reticulados de nudos articulados.

TEMA 8. Barras curvas.

TEMA 9. Sólidos laminares.

TEMA 10. Cargas móviles.

TEMA 11. Cargas alternativas. Teoría de la fatiga.

TEMA 12. Acción dinámica de las cargas.

TEMA 13. Criterios de agotamiento. Estudio de sólidos sometidos a deformaciones plásticas.

## METODOLOGÍA

Dado el carácter teórico-práctico de esta asignatura, el aprendizaje de la misma debe realizarse de forma que, junto al estudio de la parte teórica, se realicen gran número de ejercicios prácticos que permitan una mejor asimilación de aquélla.

Para alcanzar una más completa comprensión de la relación entre los estados de tensión y deformación originados en los sólidos elásticos sometidos a sollicitación exterior, es conveniente la realización de Prácticas de Laboratorio, de carácter voluntario, que se organizarán, al final del semestre (segunda quincena del mes de febrero), en los locales del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED (c/Juan del Rosal nº 12. 28040 Madrid); se superarán las Prácticas asistiendo a las mismas y entregando las correspondientes hojas en que se recojan los resultados de los ensayos y experiencias realizados.

En el caso de buen aprovechamiento por parte del alumno, su calificación podrá suponer hasta un 10% de la nota final de la asignatura.

La metodología seguida, propia de la enseñanza a distancia, sustituye la "Lección magistral", por el aprendizaje (lectura y comprensión) del texto de la bibliografía básica, debiendo complementarse con la Acción Tutorial (presencial, cuando sea posible, y virtual); es muy conveniente que el alumno, en su trabajo personal, realice actividades de autoevaluación.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/4EB2694F06BA36CB9E867994AF4D261D>



tanto resolviendo los ejercicios de autocomprobación dispuestos al final de los temas, en el texto base, como cumplimentando las Pruebas de Evaluación Continua.

Los 5 créditos ECTS correspondientes a esta asignatura se distribuyen como sigue:

- Interacción con el docente (Tutoría virtual y presencial, en su caso): 1,75 créditos
- Trabajo autónomo personal del alumno (teórico y práctico): 3,25 créditos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Libro/texto de la asignatura. Calculadora NO programable

### Criterios de evaluación

Se indicará en el propio examen la valoración de cada problema.

**Para la evaluación de estas pruebas se establecen diversos niveles de ejecución que variarán lógicamente con el ejercicio así como su valoración, pero de forma orientativa se considerará:**

**Planteamiento de la resolución. Siempre debe referirse de forma concreta al ejercicio propuesto sin añadir aspectos teóricos de carácter general.**

**Desarrollo, donde no es necesario pormenorizar las operaciones pero sí dejar indicados de forma clara los pasos realizados.**

**Solución, cuya valoración variará mucho dependiendo del problema. Un resultado concreto, un número final, que en principio no parecería ser muy valorable en el contexto de un examen donde no es difícil cometer alguna errata, puede tener una ponderación importante si, por ejemplo, es evidentemente absurdo.**

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06BA36CB9E867994A-F4D261D

Consisten en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos en cada caso

**Las Pruebas de Evaluación Continua (PEC):**

Son optativas, pero el no realizarlas supone renunciar a la evaluación continua.

Tienen el mismo formato y grado de dificultad que se encontrará en las Pruebas Presenciales.

El tiempo de realización estimado para cada ejercicio es de 30 min.

Criterios de evaluación

Se seguirán, en general, los mismos criterios que en la evaluación de las Pruebas Presenciales.

Ponderación de la PEC en la nota final      20%  
 Fecha aproximada de entrega                      21/01/2020

Comentarios y observaciones

Su calificación será tomada en cuenta en la calificación final siempre que la nota obtenida en la Prueba Presencial no difiera en más del 20 % de la nota media de las PEC.

Se pueden entregar al Profesor-Tutor (cuando la asignatura se tutorice en el correspondiente Centro Asociado) o, directamente al Equipo Docente, través del Curso Virtual, por correo electrónico o por correo postal.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?      No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final                      0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06BA36CB9E867994A-F4D261D

En esta asignatura la nota final se obtendrá del siguiente modo:

**NOTA FINAL = NOTA PP + 0,20 X (NOTA EVALUACIÓN CONTINUA)**

siendo,

**NOTA PP:** la calificación obtenida en la prueba presencial personal, en la que se incluirá, en su caso, la correspondiente a las Prácticas de Laboratorio.

**NOTA EVALUACIÓN CONTINUA:** es la mayor de las dos siguientes:

- a) la nota media de las calificaciones obtenidas en las Pruebas de Evaluación Continua (PECs),
- b) la nota final del informe del profesor tutor (IT).

Únicamente será tomada en cuenta la nota obtenida en las PECs y en el IT cuando la nota de las PECs y/o del IT no difieran en más de un 20% de la nota obtenida por el estudiante en la Prueba Presencial. Para el cálculo de la nota final se utilizará la nota que sea más favorable para el alumno de entre las dos siguientes:  
a) media de las PECs y b) nota del informe tutorial. Si alguna PEC no se realiza la nota de dicha PEC será 0 puntos.

La calificación obtenida en las Prácticas de Laboratorio se tendrá en cuenta, en caso de duda, sólo con carácter positivo.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436262872

Título:ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES II (Julio 2012. Colección Grado)

Autor/es:Mariano Rodríguez-Avial Llardent ;

Editorial:UNED

El texto base para la preparación de la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales II ha sido editado por la UNED (Colección Grado), en julio de 2012.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788415302094

Título:PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES

Autor/es:José María Rodríguez García ;

Editorial:Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid. Servicio de Publicaciones.Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06BA36CB9E867994A-F4D261D

**ISBN(13):** 9788474840209

**Título:** PROBLEMAS DE ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES (2ª)

**Autor/es:** Rodríguez-Avial Llardent, Mariano ; Otros ;

**Editorial:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ORTIZ BERROCAL, L.: *Elasticidad*. Mc Graw/Hill. Madrid, 1999.

ORTIZ BERROCAL, L.: *Resistencia de Materiales*. Mc Graw/Hill. Madrid, 2007.

RODRÍGUEZ-AVIAL AZCÚNAGA, F.: *Resistencia de Materiales (I)* 4ª ed. Ed. Bellisco. Madrid, 1990.

RODRÍGUEZ-AVIAL AZCÚNAGA, F.: *Resistencia de Materiales (II)* 2ª ed. Ed. Bellisco. Madrid, 1993.

MIROLIUBOV y otros: *Problemas de Resistencia de Materiales*. Ed. Mir. Moscú.

RODRÍGUEZ-AVIAL AZCÚNAGA, F.: *Problemas Resueltos de Resistencia de Materiales* 4ª ed. Ed. Bellisco. Madrid, 1999.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### CURSO VIRTUAL

Se recomienda a los alumnos que accedan con frecuencia al curso virtual de la asignatura, en el que podrán encontrar comunicaciones del Equipo Docente e informaciones complementarias (ejercicios y exámenes propuestos en otros cursos académicos, junto con sus soluciones, etc.) que podrán resultarles útiles.

Habiéndose descubierto un número considerable de erratas en el texto base de la asignatura, se pondrá a disposición de todos los alumnos, en la página virtual de la asignatura, la correspondiente "Fe de erratas".

En esta asignatura se impartirán dos webconferencias en los meses de noviembre/diciembre de 2019 y enero de 2020 sobre los contenidos de la asignatura así como se resolverán ejercicios similares a los propuestos en las Pruebas Presenciales.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es obligatorio realizar prácticas de laboratorio de esta asignatura.

La información acerca de las prácticas de laboratorio de todas las asignaturas de Grado se encuentra en la página web de la Escuela, esa información general se particulariza en el curso virtual de esta asignatura.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/4EB2694F06BA36CB9E867994A4F4D261D>



## ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

<https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/68033057>

---

### IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4EB2694F06BA36CB9E867994A-F4D261D