

# ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES I

Curso 2016/2017

(Código: 68902062)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Elasticidad es una teoría básica, imprescindible para poder entender la Resistencia de Materiales de la que es, por tanto, fundamento esencial. Los cuatro primeros temas de la asignatura se refieren a la Teoría de la Elasticidad, dedicándose el resto (temas 5 a 14) al análisis del comportamiento de los sólidos más importantes entre los estudiados por la Resistencia de Materiales, los sólidos tipo barra o prisma mecánico, cuando están sometidos a distintos tipos de sollicitación.

En los capítulos en que se desarrolla la Teoría de la Elasticidad se exponen los conceptos de recorridos, deformaciones y tensiones que permiten abordar el estudio de los mismos en los temas en que se analizan, con el enfoque de la Resistencia de Materiales, los estados de deformación y tensional que se presentan en un prisma mecánico cuando sobre él actúa una sollicitación externa: esfuerzo normal, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor, así como cuando está sometido a la combinación de varias de estas sollicitaciones.

En toda la asignatura se considera comportamiento elástico de los materiales constitutivos de los sólidos, así como que las deformaciones y los desplazamientos originados por la sollicitación son pequeños, excepto en el análisis de los casos de inestabilidad contemplados en el tema 14.

El tratamiento de los distintos problemas se hace desde las hipótesis simplificativas de la Resistencia de Materiales, por lo que el análisis riguroso de algunos de ellos, utilizando la Teoría de la Elasticidad, constituirá parte de la materia correspondiente a la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales II, correspondiente al tercer curso (primer cuatrimestre) de la carrera *Graduado en Ingeniería Mecánica*, en la que también se estudiará 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.

Desde esta asignatura se contribuye a obtener varias de las competencias correspondientes a las titulaciones de Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Mecánica, Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; entre las competencias genéricas destacan *Capacidad de análisis y síntesis, Aplicación de conocimientos a la Práctica y Toma de decisiones y resolución de problemas*, mientras que su estudio debe permitir adquirir la competencia específica *Capacidad para la redacción de proyectos en el ámbito de su especialidad*, además de la más evidente *Conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia de Materiales*.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales I se imparte en el segundo curso (segundo cuatrimestre) de las carreras de *Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática, Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Graduado en Ingeniería Mecánica*, teniendo carácter común en todas ellas; en la última de estas carreras se complementarán sus contenidos con los correspondientes a Elasticidad y Resistencia de Materiales II.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para el estudio de esta materia se desarrollan en varias asignaturas básicas, particularmente en la de *Mecánica* (primer curso, segundo cuatrimestre).



#### 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Siendo, tanto la Teoría de la Elasticidad como la Resistencia de Materiales, disciplinas de obligado estudio para todos los estudiantes de carreras técnicas, el aprendizaje de la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales I 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.

#### 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El programa de la asignatura se estructura como sigue:

- TEMA 1. Introducción a la Elasticidad.
- TEMA 2. Estado de tensiones en los puntos de un sólido elástico.
- TEMA 3. Estado de deformación en el entorno de un punto.
- TEMA 4. Relaciones entre los estados de tensión y de deformación.
- TEMA 5. Introducción al estudio de la Resistencia de Materiales.
- TEMA 6. Esfuerzos longitudinales.
- TEMA 7. Teoría elemental de la cortadura.
- TEMA 8. Flexión. Análisis de tensiones.
- TEMA 9. Deformación de vigas sometidas a flexión.
- TEMA 10. Flexión asimétrica y flexión hiperestática.
- TEMA 11. Torsión.



TEMA 12. Solicitaciones compuestas.

TEMA 13. Flexión compuesta.

TEMA 14. Inestabilidad en sistemas elásticos deformables.

Como se indica en *Presentación de la asignatura*, en los cuatro primeros temas se desarrolla la Teoría de la Elasticidad, en la que se exponen los conceptos de tensiones y deformaciones, así como las relaciones que existen entre unas y otras (y con la sollicitación que las origina) en los sólidos elásticos.

Los temas 5 a 13 desarrollan el análisis de los sólidos elásticos más importantes, los sólidos tipo barra o prisma mecánico, cuando están sometidos a las distintas sollicitaciones simples (esfuerzo longitudinal, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor) y a la combinación de varias de ellas, siempre desde las hipótesis simplificadoras de la Resistencia de Materiales, dedicándose el tema 14 al estudio de los problemas de inestabilidad que se presentan en barras esbeltas (de gran longitud frente a las dimensiones de su sección transversal), cuando están sometidas a esfuerzo longitudinal de compresión.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [MARIANO RODRIGUEZ-AVIAL LLARDENT](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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 necesaria la realización de Prácticas de Laboratorio que se organizarán, al final del cuatrimestre, 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).

“Para solicitar plaza/turno de prácticas de laboratorio/experimentales, el estudiante tendrá que acceder a la aplicación de prácticas desde su escritorio. En estas imágenes puede ver desde dónde se puede realizar el acceso a dicha aplicación: [Imágenes](#). Si al acceder a ella no encuentra ninguna oferta, deberá ponerse en contacto con el centro asociado donde está matriculado.”

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, 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.

## 8.EVALUACIÓN

### a. PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

Estas pruebas, anteriormente llamadas *Pruebas de Evaluación a Distancia*, consisten en la resolución de los ejercicios y problemas que se proponen en cada caso. Deben realizarse personalmente por el alumno una vez asimilada la materia correspondiente.



Las Pruebas de Evaluación Continua se tendrán en cuenta, sólo con carácter positivo, en la calificación final de la asignatura, en la forma que se detalla en la Guía de Estudio (2ª parte).

Las Pruebas de Evaluación Continua estarán disponibles en el Curso Virtual (plataforma alf), al comienzo del curso académico.

#### b. PRÁCTICAS

Las Prácticas de Laboratorio, de carácter obligatorio, se superarán asistiendo a las mismas y serán calificadas, de forma que la puntuación obtenida en las mismas podrá ser tenida en cuenta, en la calificación final de la asignatura; no será necesario entregar Memoria alguna, porque la calificación en las Prácticas se hará a partir de la confección, por parte de los alumnos asistentes a las mismas, de las respuestas a unos cuestionarios que se entregarán a lo largo del desarrollo de las distintas sesiones, correspondiendo su corrección al Equipo Docente.

#### c. PRUEBAS PERSONALES

Consisten, habitualmente, en la resolución de dos o tres problemas, siendo posible, también la introducción de alguna cuestión teórico-práctica. Con carácter general, sólo se permitirá el uso, como material de consulta, del texto base de la asignatura, así como la utilización de calculadora NO programable.

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436261509

Título: ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES I (1ª)

Autor/es: Mariano Rodríguez-Avial Llardent, Antonio González-Alberto García ;

Editorial: UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

#### Comentarios y anexos:

Este texto, básico para la preparación de la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales I, ha sido editado por la UNED (Colección Grado), en septiembre de 2011.

## 10. 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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED



Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436251678

Título: ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES (1ª)

Autor/es: Rodríguez-Avial Llardent, Mariano ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436254921

Título: FUNDAMENTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES (2ª)

Autor/es: Rodríguez-Avial Llardent, Mariano ; González-Alberto García, Antonio ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788474840209

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

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

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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

#### Comentarios y anexos:

El temario de la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales I, correspondiente a los títulos de *Graduado en Ingeniería en Ingeniería Eléctrica*, *Graduado en Ingeniería Mecánica*, *Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales* y *Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática* se desarrolla, además de en el texto base, en los capítulos 1 al 4 y 9 al 13 de la Unidad Didáctica de "Fundamentos de Resistencia de Materiales " y en los capítulos 1 al 5 de la Unidad Didáctica de "Elasticidad y Resistencia de Materiales", editadas ambas por la UNED.



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

-: *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.

## 11.RECURSOS DE APOYO

### CURSO VIRTUAL

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

Tanto en Curso Virtual como en la página web del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación estarán disponibles otras informaciones de interés para el alumno.

## 12.TUTORIZACIÓN

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 16,30 a 20,30 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 913988908.

Correo electrónico: [mrodriguezavial@ind.uned.es](mailto:mrodriguezavial@ind.uned.es)

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

