



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de Dirección de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura **RESISTENCIA DE MATERIALES. ESTRUCTURA** del curso académico **2012-2013** de los estudios de **GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

|             |                                |        |            |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 1/6        |



**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**  
**"Resistencia de Materiales. Estructuras"**

Grado en Ingeniería Eléctrica

Departamento de Mecánica Med. Cont., T<sup>ª</sup>.Estruc.e Ing.Terr

Escuela Politécnica Superior

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Titulación:</b>              | Grado en Ingeniería Eléctrica   |
| <b>Año del plan de estudio:</b> | 2010  |
| <b>Centro:</b>                  | Escuela Politécnica Superior  |
| <b>Asignatura:</b>              | Resistencia de Materiales. Estructuras  |
| <b>Código:</b>                  | 2000020   |
| <b>Tipo:</b>                    | Obligatoria   |
| <b>Curso:</b>                   | 2º  |
| <b>Período de impartición:</b>  | Cuatrimestral   |
| <b>Ciclo:</b>                   | 0   |
| <b>Área:</b>                    | Mecánica de Medios Continuos y T. de Estructuras (Area responsable)   |
| <b>Horas :</b>                  | 150   |
| <b>Créditos totales :</b>       | 6.0   |
| <b>Departamento:</b>            | Mecánica Med. Cont., T <sup>ª</sup> .Estruc.e Ing.Terr (Departamento responsable)   |
| <b>Dirección física:</b>        | ETSA  |
| <b>Dirección electrónica:</b>   | <a href="http://www.us.es/centrosdptos/departamentos/departamento_l065">http://www.us.es/centrosdptos/departamentos/departamento_l065</a> |

**OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**Objetivos docentes específicos**

Esta asignatura es la base troncal de la ingeniería mecánica. Como tal debe ser entendida por el alumno. Debe considerarse que en su carrera sólo existe esta única asignatura para darle una visión de lo que es la Resistencia y la Elasticidad de Materiales y la Teoría de Estructuras.

Descriptores según documento aprobado por Junta de Escuela, Junta de Gobierno de la Universidad de Sevilla y ANECA: Principios de la elasticidad y la resistencia de materiales. Esfuerzos, tensiones y deformaciones. Estudio de la tracción, la compresión, la cortadura, la flexión, el pandeo y la torsión. Aplicación a construcciones industriales. Cimentaciones.

Objetivos docentes específicos:

- Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.
- Conocer las relaciones entre las cargas exteriores y los diagramas de sollicitaciones.
- Conocer las relaciones entre las sollicitaciones en cada sección y las tensiones que éstas originan.
- Obtener tensiones y direcciones principales.
- Conocer las deformaciones de elementos barra.
- Aplicar el conocimiento de las condiciones de deformación en vigas para resolver problemas hiperestáticos.

|   |                                |        |            |
|---|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 2/6        |

- Conocer el fenómeno del pandeo.
- Conocer los principios más fundamentales de la Elasticidad.
- Conocer los principales tipos estructurales, su idoneidad y las claves para su diseño y cálculo.
- Conocer los principales tipos de cimentaciones, su idoneidad y las claves para su diseño y cálculo.

### Competencias:

#### Competencias transversales/genéricas

- G01 Capacidad para la resolución de problemas
- G02 Capacidad para tomar de decisiones
- G03 Capacidad de organización y planificación
- G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- G05 Capacidad para trabajar en equipo
- G07 Capacidad de análisis y síntesis
- G15 Capacidad para el razonamiento crítico
- G24 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### Competencias específicas

- E14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura cuenta con tres grandes bloques perfectamente definidos: uno dedicado a la Resistencia de Materiales, otro a la Elasticidad y otro a las Estructuras y las Cimentaciones.

\* Dentro del bloque de Resistencia de Materiales se imparten los siguientes temas:

- El tema 1 es una interrelación entre la Física Clásica y la Resistencia de Materiales y se dedica a completar aquellos conocimientos de centros de gravedad y momentos de inercia que no han podido impartirse en las asignaturas de Física I y Física II
- El tema 2 es la aplicación de conceptos mecánicos de equilibrio estático, para la determinación del sistema de vínculos. Concepto de tracción, compresión, cortadura, flexión y torsión. Diagramas de solicitaciones.
- El tema 3 es una Introducción a la Resistencia de Materiales, fundamentalmente las leyes constitutivas del elemento barra.
- En los temas 4, 5, 6 y 7 se desarrolla el análisis tensional en secciones de barras por axil, cortante, flector y torsor.
- El tema 8 estudia la composición de tensiones y criterios de rotura. Diagrama de tensiones en barras y factores de aprovechamiento.
- Los temas 9 y 10 analizan las deformaciones y su aplicación para la resolución de estructuras isostáticas e hiperestáticas.
- El tema 11 estudia la inestabilidad en barras: pandeo.

\* El bloque de Elasticidad se desarrollará en único tema (tema 12) sobre las ecuaciones constitutivas del comportamiento elástico de los sólidos plano y volumétrico.

\* El bloque de Estructuras y Cimentaciones se desarrollará también en un único tema (13) referido a tipologías estructurales y a tipologías de cimentación.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Relación de actividades de primer cuatrimestre

##### Clases teóricas

**Horas presenciales:** 15.0

**Horas no presenciales:** 0.0

##### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Las enseñanzas en el aula se plantearán exponiendo el profesor la teoría del tema en cuestión, complementándose seguidamente, en forma conjunta entre el profesor y el estudiante con la realización de ejercicios y aplicaciones.

Para fijar las ideas adquiridas en la exposición verbal, se propondrán a los estudiantes ejercicios y problemas de cada una de las diversas cuestiones desarrolladas. Estos ejercicios pueden ser, unos sobre teoría complementaria de algún tema, de relaciones entre las fórmulas de las teorías expuestas o de aplicación práctica cuyo fin principal será arraigarlas racionalmente.

El planteamiento y desarrollo de estas clases seguirá el siguiente patrón:

1. Averiguar los conocimientos del alumno sobre la materia que se imparte. Lo cual permitirá:
  - a). Conocer el nivel de partida al que es necesario adaptar los objetivos y contenidos.
  - b). Detectar los errores y contradicciones conceptuales para, a partir de esto, saber qué es lo que se quiere enseñar, su extensión y el tiempo disponible para su desarrollo.
2. Impartir las clases teóricas (o prácticas) mediante el "Método Expositivo" o "M. Deductivo", empleando, al mismo tiempo, técnicas de preguntas cortas a los alumnos que eviten su pasividad.
3. Comenzar con una introducción en la que se hace una breve referencia a lo que ya se ha impartido anteriormente, así como un esquema de lo que se va a desarrollar, a fin de que el alumno se sitúe en el contexto apropiado.
4. A continuación exponemos el tema resaltando las hipótesis y simplificaciones, así como haciendo destacar los puntos importantes y realizando unos esquemas en pizarra que sean claros y visibles para los alumnos más alejados. Al mismo tiempo, solventaremos las dudas que surjan en el transcurso de la clase.
5. Para finalizar, se elaboran conclusiones y damos una visión global de lo explicado y lo conectamos con temas

|   |                                |        |            |
|---|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM6207ZF180eK/3LbWI99UQNvX8.  |                                |        |            |
| Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZF180eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 3/6        |

posteriores.

6. En algunos temas puede ser interesante dar más referencias bibliográficas para consolidar y ampliar conceptos de los alumnos interesados.

7. En temas específicos en los que su uso sea aconsejable, como los correspondientes a los Bloques II y III, además de la pizarra se utilizarán transparencias o diapositivas y un video-proyector, lo que hará más atractiva la clase, además de ganar en tiempo y calidad de la enseñanza.

8. Se plantearán problemas relacionados con el tema para que se desarrollen y en la medida de lo posible, los alumnos amplíen y profundicen en la teoría desarrollada y que sean atractivos, a fin de despertar el interés y la curiosidad del alumnado.

9. No separar el trabajo manual del intelectual haciendo reflexionar al alumno sobre lo que se hace.

10. Los estudiantes deberán familiarizarse con una bibliografía lo más completa posible de las materias que componen el programa.

#### Competencias que desarrolla:

G01 Capacidad para la resolución de problemas

G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

G07 Capacidad de análisis y síntesis

G15 Capacidad para el razonamiento crítico

G24 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

E14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

#### Problemas

Horas presenciales: 37.0

Horas no presenciales: 0.0

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Las enseñanzas en el aula se plantearán exponiendo el profesor la teoría del tema en cuestión, complementándose seguidamente, en forma conjunta entre el profesor y el estudiante con la realización de ejercicios y aplicaciones.

Para fijar las ideas adquiridas en la exposición verbal, se propondrán a los estudiantes ejercicios y problemas de cada una de las diversas cuestiones desarrolladas. Estos ejercicios pueden ser, unos sobre teoría complementaria de algún tema, de relaciones entre las fórmulas de las teorías expuestas o de aplicación práctica cuyo fin principal será arraigarlas racionalmente.

El planteamiento y desarrollo de estas clases seguirá el siguiente patrón:

1. Averiguar los conocimientos del alumno sobre la materia que se imparte. Lo cual permitirá:

a). Conocer el nivel de partida al que es necesario adaptar los objetivos y contenidos.

b). Detectar los errores y contradicciones conceptuales para, a partir de esto, saber qué es lo que se quiere enseñar, su extensión y el tiempo disponible para su desarrollo.

2. Impartir las clases teóricas (o prácticas) mediante el "Método Expositivo" o "M. Deductivo", empleando, al mismo tiempo, técnicas de preguntas cortas a los alumnos que eviten su pasividad.

3. Comenzar con una introducción en la que se hace una breve referencia a lo que ya se ha impartido anteriormente, así como un esquema de lo que se va a desarrollar, a fin de que el alumno se sitúe en el contexto apropiado.

4. A continuación exponemos el tema resaltando las hipótesis y simplificaciones, así como haciendo destacar los puntos importantes y realizando unos esquemas en pizarra que sean claros y visibles para los alumnos más alejados. Al mismo tiempo, solventaremos las dudas que surjan en el transcurso de la clase.

5. Para finalizar, se elaboran conclusiones y damos una visión global de lo explicado y lo conectamos con temas posteriores.

6. En algunos temas puede ser interesante dar más referencias bibliográficas para consolidar y ampliar conceptos de los alumnos interesados.

7. En temas específicos en los que su uso sea aconsejable, como los correspondientes a los Bloques II y III, además de la pizarra se utilizarán transparencias o diapositivas y un video-proyector, lo que hará más atractiva la clase, además de ganar en tiempo y calidad de la enseñanza.

8. Se plantearán problemas relacionados con el tema para que se desarrollen y en la medida de lo posible, los alumnos amplíen y profundicen en la teoría desarrollada y que sean atractivos, a fin de despertar el interés y la curiosidad del alumnado.

9. No separar el trabajo manual del intelectual haciendo reflexionar al alumno sobre lo que se hace.

10. Los estudiantes deberán familiarizarse con una bibliografía lo más completa posible de las materias que componen el programa.

#### Competencias que desarrolla:

G01 Capacidad para la resolución de problemas

G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

G07 Capacidad de análisis y síntesis

G15 Capacidad para el razonamiento crítico

G24 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

E14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

Código:PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

|             |                                |        |            |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 4/6        |

## Prácticas de Laboratorio

Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 4.0

### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Se realizarán en el laboratorio de Materiales y Estructuras de esta Escuela, donde se abordará la realización de una única práctica relacionada con el pandeo de barras y que permitirá al alumno no sólo aprender a manejar la instrumentación necesaria para su desarrollo, sino a contrastar en la realidad algunos aspectos relevantes de la teoría desarrollada en el Aula, además de habituarlos al método científico.

En estas sesiones prácticas de laboratorio los alumnos establecerán así vínculos directos e inmediatos de la teoría con la práctica, con la práctica profesional e incluso con el trabajo de análisis y desarrollo, teniendo una alta incidencia en la formación de hábitos de trabajo y la adquisición de habilidades. El estudiante dispondrá del guión de las prácticas a realizar a través de Enseñanza Virtual (WebCT), antes de su realización en el laboratorio. Este guión deberá ser estudiado previamente a la práctica, y exige la realización de una búsqueda bibliográfica y la asimilación de algunos conceptos teóricos. Tras la realización de la misma el alumno podrá entregar un Informe de la Práctica que podría ser valorado positivamente dependiendo de la calidad del mismo.

### Competencias que desarrolla:

G01 Capacidad para la resolución de problemas  
G02 Capacidad para tomar de decisiones  
G03 Capacidad de organización y planificación  
G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  
G05 Capacidad para trabajar en equipo  
G07 Capacidad de análisis y síntesis  
G12 Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas  
G15 Capacidad para el razonamiento crítico  
G24 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  
E14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

## Exámenes

Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 0.0

Tipo de examen: Escrito

## Horas de estudio y trabajo personal

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 86.0

## SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Premisas generales

El alumno no debe olvidar como premisa fundamental que su obligación es ESTUDIAR y TRABAJAR como único medio para asimilar y desarrollar las competencias específicas y genéricas que se deben completar en esta asignatura.

Actividades que desarrollarán los alumnos durante el curso:

1. Participación en las clases teóricas, en las clases prácticas de problemas y en la práctica de laboratorio.
2. Concurrirán a los exámenes convocados por Jefatura de Estudios.

El estudiante deberá poner de manifiesto conocer no sólo los Principios, los Teoremas y los Métodos propios de la Resistencia de Materiales que se desarrollan en el programa sino también los procedimientos necesarios para su aplicación.

### Evaluación ordinaria

La evaluación se basará fundamentalmente en el ejercicio escrito que se desarrollará al final del cuatrimestre en la fecha indicada por Jefatura de Estudios y que representará el 100% de la nota de la asignatura.

Se valorará positivamente también la correcta realización de aquellos posibles trabajos que se propongan a lo largo del curso para que el alumno aplique los conocimientos desarrollados, con el objetivo de propiciar un proceso de aprendizaje y poder realizar un seguimiento del alumno. La valoración y los criterios para establecer la misma se definirán junto con el enunciado de cada uno de estos trabajos.

Se valorará positivamente la participación del alumno en el aula, en especial la asistencia a las clases teóricas y prácticas, mediante notas de clase, en función de cómo se desarrolle el programa a lo largo del curso. Se valorará la asistencia a las actividades complementarias relacionadas con la asignatura que se programen durante el curso.

|   |                                |        |            |
|---|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 5/6        |

## Prácticas de laboratorio

Las Prácticas de Laboratorio son necesarias para todos los alumnos matriculados en la asignatura, aunque sean repetidores, ya que cada año se programan de acuerdo con el equipamiento disponible. Se plantean las prácticas de laboratorio para que el alumno realice tareas específicas de metrología, manejo de instrumental, análisis y búsqueda de información para aplicación a estudios de caso.

La correcta ejecución de cada práctica de laboratorio implica la asistencia participativa y la realización voluntaria de una memoria sobre la misma siguiendo las orientaciones del profesorado que podría ser valorada positivamente dependiendo de la calidad de la misma.

Para la realización de la práctica y su memoria, el alumno contará con un guión en la WebCT que deberá estudiarse y trabajarse previamente a su realización y que contiene todos los fundamentos teóricos necesarios para poder ejecutarla. Deberá además ampliar con la bibliografía referenciada en este guión, todos aquellos aspectos teóricos que considere necesarios. Después de la realización de la práctica, para la elaboración de la memoria y la obtención de las conclusiones, podrá ser necesario recurrir nuevamente a revisar la bibliografía recomendada.

La valoración máxima del conjunto de Prácticas de Laboratorio es un porcentaje (5%) de la nota final de la asignatura, en función del número de horas del programa de prácticas de laboratorio y del trabajo desarrollado durante el alumno en la práctica y del informe escrito y será una nota añadida a la obtenida en el examen.

La práctica de laboratorio se contempla como una enseñanza alternativa a la clase habitual de gran grupo. En ella se desarrollará el tema dedicado al pandeo. Este tema no se desarrollará en las horas dedicadas a teoría sino que deberá ser desarrollado por el alumno a través de su trabajo personal y autónomo, guiado durante la realización de la práctica de Laboratorio. Este tema, entra dentro del temario y por lo tanto podrá ser objeto de pregunta en el examen.

## Evaluación alternativa

Como alternativa al aprobado mediante el sistema anterior, se establece una evaluación que consistirá en un único examen que se realizará el sábado de la decimocuarta semana de clase siempre que Jefatura de Estudios no establezca otra fecha. El examen será tipo test donde para cada pregunta, existirán cinco posibles respuestas. El alumno deberá entregar junto con la hoja de respuestas con las opciones elegidas por él como correctas, las hojas donde se han realizados los cálculos que justifican la opción elegida. Las respuestas erróneas no puntuarán negativamente pero tampoco puntuarán positivamente las respuestas acertadas que no coincidan con el desarrollo del problema entregado para evitar así que el alumno elija respuestas al azar.

## Criterios de corrección de exámenes

En la valoración del examen, el factor decisivo será la obtención del objetivo propuesto; se utilizará para ello el camino más corto, más claro y con mayor economía de esfuerzos. Si se indica en el enunciado un método para la resolución del problema, será obligatorio utilizarlo; no se valorará ningún otro método utilizado. Desde este punto de vista, una relación de fórmulas, esquemas, desarrollos o números que no conduzcan a ningún resultado no tendrán valoración positiva alguna, aunque ocupen varios folios.

La valoración de cada problema se realizará de 0 a 10 puntos (mínimo a máximo). En aquellos problemas con varios apartados, estarán indicados los valores de cada uno de ellos, en relación a la valoración decimal anterior.

Aquellos problemas bien planteados y bien desarrollados, en los que un error numérico en las operaciones (nunca de otro tipo) conduzca a un resultado erróneo, se valorarán como máximo al 50% del valor del problema o del apartado en concreto. Los apartados cuya resolución dependa del resultado erróneo anterior serán valorados igualmente al 50%, como máximo. No debe olvidar el alumno que su futura responsabilidad civil y penal como técnico al servicio de la sociedad también incluye los fallos operacionales.

En las consideraciones anteriores no se incluyen los errores de concepto, que implicarán automáticamente la anulación completa del problema o del apartado, según se trate.

En aquellos problemas en los que no se pida un resultado numérico sino una explicación que deba desarrollarse, será indispensable la claridad de la exposición y su brevedad. Deberá contestarse escueta y exclusivamente a lo que se pregunta, obviando cualquier referencia a otros aspectos. La puntuación de estos problemas no se hará en función de lo extenso de la respuesta, sino de lo acertada de la misma. No se valorarán, en ningún caso, alardes gramaticales y de escritura que no respondan exclusivamente a lo preguntado.

No se exige al alumno que pase a limpio los problemas, pero sí es imprescindible respetar las siguientes reglas:

- La letra debe ser legible. No se puede corregir un examen que no se puede leer.
- En todas las hojas entregadas se indicará el nombre y los apellidos del alumno.
- Si algún problema no se resuelve, debe entregarse el folio del enunciado con el nombre del alumno.
- Si hay alguna parte del problema que se desea anular, deberá estar perfectamente identificada.
- No se admitirán problemas con dos o más soluciones.
- En caso de que se pida un resultado numérico, es obligatorio indicar las unidades. La ausencia de estas se tomará igual que una falta de resultado.

## Convocatorias extraordinarias

Para las convocatorias extraordinarias sólo se contará con la nota del examen representando el 100% de la calificación del alumno.

## Asistencia a exámenes

Los alumnos deberán asistir al examen provistos de DNI, pasaporte o tarjeta universitaria (Art. 19.2 de la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas)

Las únicas calculadoras que se permitirán son las científicas que sólo puedan almacenar números. No se permitirán ninguna calculadora que tenga memoria para fórmulas o textos

|   |                                |        |            |
|---|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 25/04/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM6207ZFI80eK/3LbWI99UQNvX8 | PÁGINA | 6/6        |