

Plan 455 GRADO EN INGENIERIA MECÁNICA

Asignatura 42619 ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES II

Grupo 1

### Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

### Créditos ECTS

6,0

### Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias Generales.

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico.
- CG8. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG13. Capacidad de actuar éticamente y con compromiso social.
- CG14. Capacidad de evaluar.

Competencias específicas.

CE2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

- Profundización en los principios fundamentales del equilibrio mediante su aplicación al sólido resistente con forma de barra recta.
  - Profundización en los conceptos de movimiento de partículas materiales mediante su aplicación a los movimientos y giros de las secciones de las barras.
- CE14. Conocimiento y utilización de los principios de resistencia de materiales

- Conocimiento y utilización del modelo de tracción-flexión en problemas de análisis y diseño de barras rectas.
  - Conocimiento y utilización del modelo de torsión uniforme en problemas de análisis y diseño de barras rectas.
- CE22. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de los sólidos reales.

- Aplicación de los conceptos de tensión y deformación al caso frecuente de geometría de barra recta. Capacidad de identificar la relación entre el modelo de comportamiento para el sólido elástico general y el modelo de barras.
- Comprensión y utilización del concepto de estado límite último y estado límite de servicio, de acuerdo con la normativa vigente.

- Comprensión del concepto de estructura en su sentido habitual de sistema de barras conectadas. Capacidad de identificar la relación entre el modelo de barras y el modelo de comportamiento de la estructura.

CE23. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

La asignatura se plantea teniendo en cuenta el contexto del Módulo Específico de Mecánica en el que se integra, ajustándose a las necesarias limitaciones de horario asignado y del trabajo a requerir del estudiante. En este contexto, el objetivo perseguido es que el alumno adquiera conocimientos generales que le permitan enjuiciar, tanto en etapas preliminares como en las propias fases de diseño, qué tipo de solución se ha de adoptar frente a un problema de resistencia de materiales, y que esos mismos conocimientos le sirvan también de base para poder comunicarse eficazmente con un especialista en la materia cuando el desarrollo de su actividad profesional así lo requiera. En este sentido, será necesario que adquiera destrezas encaminadas al cálculo de las distribuciones de tensiones y de desplazamientos en barras prismáticas de directriz recta sometidas a solicitaciones de tracción-compresión, flexión

y/o torsión, en situaciones de trabajo aisladas (vigas, columnas) o formando parte de una estructura, todo ello a fin de que pueda decidir sobre su seguridad y funcionalidad según los criterios de resistencia y de diseño habituales o impuestos por la normativa legal.

Para que los objetivos de la asignatura puedan cumplirse con éxito, el alumno debe adquirir, las siguientes destrezas:

- Conocimiento y comprensión del modelo monodimensional de barras para el problema de tracción-flexión.
- Conocimiento y comprensión del modelo para el problema de torsión uniforme en barras.
- Conocimiento y comprensión de las hipótesis y limitaciones de dichos modelos, posibilitando la capacidad de aplicación juiciosa del mismo a casos reales.
- Capacidades básicas para enjuiciar si determinado tipo de solución estructural puede ser adecuada para un problema o caso concreto.
- Capacidad para elegir juiciosamente el tipo y dimensiones de un perfil para una estructura de barras en función de las solicitaciones. Esto involucra el conocimiento en profundidad de los tipos de solicitación posibles (tracción-compresión-flexión-torsión) y sus efectos combinados, junto con las particularidades de los distintos tipos de perfiles comerciales (macizos, de pared delgada, cerrados, abiertos, etc).
- Conocimiento básico de las limitaciones usuales que la normativa vigente impone a las estructuras.
- Capacidad básica de enjuiciar si un diseño estructural será adecuado a un caso concreto, según las limitaciones anteriores. Esta capacidad se apoyará en el conocimiento de técnicas de cálculo selectivo de desplazamientos y de aplicación de criterios de plastificación a los cálculos de tensiones previamente realizados.
- Conocimientos generales de las técnicas básicas de análisis de estructuras de barras. El alumno debe ser capaz de aplicar con soltura procedimientos de compatibilidad y de cálculo selectivo, además de conocer las bases de los procedimientos de equilibrio que utilizará en una asignatura posterior.

## Contenidos

Horas  
ECTS

Teoría  
Problemas  
Teoría  
Problemas  
Tema 1  
Introducción y Generalidades  
1,00  
2,00  
0,040  
0,080  
Introducción

Objetivos generales

Definiciones

Hipótesis generales

Principio de superposición

Ideas sobre diseño

---

Tema 2  
Conceptos Básicos de Elasticidad  
1,00  
1,00  
0,040  
0,040  
Introducción

Concepto de tensión

Tensor de tensiones

Concepto de deformación

Tensor de deformaciones

Planteamiento general del problema elástico

Principio de los Trabajos Virtuales (PFV y PDV)

Tema 3  
El Modelo de Barras para Tracción/Compresión-Flexión  
6,00  
12,00  
0,240  
0,480  
Introducción

Definición del problema

Tensor de tensiones y de deformaciones en barras

Hipótesis específicas del Modelo de Barras

---

---

Esfuerzos Internos

Fuerzas exteriores en el Modelo de Barras

Ecuaciones de Equilibrio

Representación gráfica de las leyes de esfuerzos internos

Formas básicas de trabajo de una barra

Desplazamientos en barras que no sufren torsión

Apoyos

Cálculo de la tensión normal

Ecuaciones de Compatibilidad

Ecuaciones de Comportamiento

Relación Momento Flector-Curvatura

Línea neutra

Núcleo Central

---

---

Módulo Resistente

Cálculo de las tensiones tangenciales

Evaluación

Tema 4

Barras con Sección de Pared Delgada Sometidas a Flexión

2,00

9,00

0,080

0,360

Introducción

Tensiones tangenciales en secciones abiertas

Tensiones tangenciales en secciones cerradas unicelulares

Tensiones tangenciales en secciones cerradas multicelulares

Centro de esfuerzos cortantes

Evaluación

Tema 5

Torsión Uniforme en Barras Rectas

1,00

1,00

0,040

---

0,040  
Introducción

Planteamiento general en desplazamientos

Planteamiento general en tensiones

Analogías con otros problemas físicos

Cálculo de tensiones en secciones de pared delgada abiertas

Cálculo de tensiones en secciones de pared delgada cerradas

Evaluación

Tema 6  
Definiciones Generales en Estructuras de Barras  
2,00  
0,00  
0,080  
0,000  
Introducción

Definiciones cinemáticas. Nudos y apoyos. Grados de libertad

Definiciones estáticas. Grado de hiperestaticidad

Simplificaciones en estructuras simétricas

Tema 7

Cálculo Selectivo de Desplazamientos y Giros

1,00

1,00

0,040

0,040

Introducción

Teoremas de Mohr

Teoremas de Castigliano

Principio de las Fuerzas Virtuales

Evaluación

Tema 8

Cálculo de Estructuras Hiperestáticas

1,0

9,00

0,040

0,360

Introducción

Método de Compatibilidad

Métodos de Slope-Deflection

Introducción a los métodos matriciales

Evaluación

TOTAL  
15,00  
35,00  
0,600  
1,400  
50,00  
2,000

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

El primer día de clase se pone a disposición de los alumnos en formato electrónico diversa documentación empleada en el curso.

Actividades Presenciales

- Lecciones Magistrales
- Resolución de ejercicios y estudio de casos
- Aprendizaje mediante experiencias en laboratorio

La actividad presencial está diseñada de forma que el estudiante realice en ellas parte del trabajo de comprensión y de las tareas programadas para el aprendizaje.

En las clases teóricas se utilizarán los medios multimedia existentes. El profesor orientará sobre los conceptos más importantes del aprendizaje que aparecen en cada uno de los temas. La función del profesor no es desarrollar la materia de la asignatura, sino guiar al estudiante en su aprendizaje, clarificándole las hipótesis a aplicar, los pasos a seguir y los objetivos a conseguir. Estas clases se conciben como una guía de aprendizaje, no como una lección magistral en la que el profesor desarrollase la totalidad del temario. Las clases de teoría se diseñan de modo que el alumno que haya realizado una lectura previa del tema obtenga el mayor aprovechamiento de la misma.

En las clases de prácticas de aula se desarrollan ejercicios característicos de cada tema, indicando los procedimientos a aplicar para su resolución. Se propondrán también ejercicios para la resolución por parte del alumno, ya sea en el aula o en su estudio personal. Dichas resoluciones podrán ser objeto de evaluación continua tal como se indica en el apartado siguiente.

Tanto las clases de teoría como las de prácticas de aula se plantean como altamente participativas, lo que especialmente en el caso de las clases teóricas estará favorecido por un cierto trabajo previo del alumno. En todo caso el profesor procurará que las clases sean participativas, estableciendo diálogos frecuentes con los alumnos en base a casos o ejercicios sencillos. Las intervenciones de los alumnos podrán ser objeto de evaluación continua en las condiciones que se indican en el apartado siguiente.

Las clases de laboratorio se plantean como un complemento al aprendizaje, y contemplan dos aspectos: el manejo de un programa sencillo de análisis de estructuras mediante ordenador por una parte, y el manejo de equipamientos sencillos de medición sobre estructuras por otra. En las clases de laboratorio donde se realicen prácticas informáticas, utilizando programas preparados para ello, el profesor orientará a los estudiantes sobre las habilidades necesarias

para ejecutar de forma adecuada el programa de prácticas.

Como ya se ha comentado, se realizará la evaluación continua de la asignatura mediante la valoración de las tareas no presenciales, ejercicios de aula y controles programados.

Actividades No Presenciales

- Trabajo individual del alumno

Los estudiantes deberán preparar la materia de la asignatura de forma autónoma. Para su asimilación es conveniente la asistencia a clase y la realización de pruebas y tareas indicadas por el profesor.

La correcta realización y presentación en los plazos indicados de las tareas no presenciales programadas se considera muy importante para superar la asignatura. La realización de las tareas no presenciales podrá ser de forma individual o en grupo, a criterio del profesor. La presentación podrá realizarse de forma oral o escrita.

WEB-Aula virtual

El profesor utilizará la página web y el Campus Virtual de la asignatura Resistencia de Materiales II, asignada por la Universidad de Valladolid, para facilitar la documentación de la asignatura.

## Criterios y sistemas de evaluación

ACTIVIDAD

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Examen Final

80%

A criterio del profesor, constará de preguntas de Respuesta Corta y de Preguntas de respuesta Larga

Informe de Laboratorio

5%

Deberá ser entregado al profesor por el alumno cuando éste finalice la segunda práctica

Evaluación continua

15%

Constará de cuestiones de Respuesta Corta propuestas por el profesor en clase y/o de un trabajo a realizar en casa que podrá ser realizado en grupo, si el profesor lo estima conveniente.

Las convocatorias ordinaria y extraordinaria seguirán el mismo patrón de evaluación.

La carga asignada al examen final (tanto ordinario como extraordinario) es de 4 horas (0,16 ECTS).

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Los contenidos de apoyo a la docencia de la asignatura, incluyendo tutoriales web sobre temas básicos, los apuntes de la asignatura, y diverso material relacionado (que previsiblemente variará según avance el curso), se alojan en la página web de la asignatura en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

## Calendario y horario

Ver páginas web de la Escuela de Ingenierías Industriales

<http://www.eii.uva.es/titulaciones/grados/455horarios.php>

<http://www.eii.uva.es/titulaciones/grados/examenes/455examenes.pdf>

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Distribución de tiempo en ECTS por alumno

ECTS (horas)

Horario presencial

Subtotal

2,4 (60)

CLASES TEORICAS

0,6 (15)

CLASES DE PRÁCTICAS DE AULA

1,4 (35)

SEMINARIOS/TALLER

0

LABORATORIOS

0,2 (5)

EVALUACIÓN

0,2 (5)

Horario no presencial

Subtotal

3,6 (90)

ESTUDIO MATERIAL

3,1 (77,5)

PREPARACIÓN TRABAJOS INDIVIDUALES Y/O EN GRUPO

---

0,5 (12,5)

TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO

6,0 (150)

El volumen de trabajo personal requerido para comprender adecuadamente los contenidos de la asignatura depende, tanto de factores personales innatos como de la extensión y profundidad de conocimientos básicos relacionados con la asignatura con los que el estudiante afronta la misma.

Como referencia aproximada, se estima que un alumno que asista regularmente a las clases podría necesitar algo más de una hora y media de trabajo personal por cada clase de teoría o de prácticas de aula, lo que supone un volumen de trabajo personal de algo más de 6 horas a la semana.

No obstante, la estimación anterior puede variar sustancialmente en función de los factores antedichos, y a otros adicionales, como por ejemplo el que el alumno deje atrasar la materia, dejando con ello disipar en el tiempo buena parte de los efectos beneficiosos de las clases. En este sentido se recomienda encarecidamente al alumno que progrese en el aprendizaje siguiendo el ritmo del curso, y en particular que asista a las clases de teoría habiendo realizado una lectura previa del tema (usando los apuntes que se le proporcionan al principio del curso).

Con las salvedades antedichas, y con la dedicación aproximada prevista (algo más de seis horas por semana de trabajo personal), un posible plan de trabajo recomendado para un alumno promedio que asiste regularmente a las clases, podría ser:

Semana 1.- Lectura y comprensión de los Temas 1 y 2., introductorios a la asignatura y de repaso de conocimientos previos. Resolución de algunos problemas de equilibrio adicionales a los realizados en clase.

Semanas 2 a 6.- Lectura y comprensión del Tema 3 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semana 7.- Lectura y comprensión del Tema 4 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semana 8.- Lectura y comprensión del Tema 5 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semana 9.- Lectura y comprensión del Tema 6 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semana 10.- Repaso de Temas anteriores y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semanas 11 y 12.- Lectura y comprensión del Tema 7 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Semanas 13 a 15.- Lectura y comprensión del Tema 8 y resolución de problemas adicionales a los presentados en clase.

Adicionalmente a lo anterior, se cuenta con una dedicación total posible del alumno de unas 12 horas en la preparación de posibles informes de prácticas, trabajos susceptibles o no de evaluación, etc. En total, y de acuerdo con el número de créditos ETCS de la asignatura, se cuenta con que el alumno pueda dedicar 90 horas de trabajo personal a la asignatura durante el curso.

---

**Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)**

Antonio Foces Mediavilla (Doctor Ingeniero Industrial y Profesor Titular del Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Universidad de Valladolid)

Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos.

Escuela de Ingenierías industriales, sede Paseo del Cauce.

983423386

foces@eii.uva.es

---

**Idioma en que se imparte**

Español