

Plan 447 GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Asignatura 42494 RESISTENCIA DE MATERIALES

Grupo 1

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

Obligatoria.

### Créditos ECTS

4.5

### 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 y análisis lógico
- CG8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

Competencias específicas:

- CE14 - Conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia de Materiales

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

La asignatura presenta una concisa selección de conocimientos relativos a los sólidos resistentes y a las estructuras, concebida para que el alumno adquiera conocimientos generales que le permitan enjuiciar, en etapas preliminares de diseño, qué tipo de solución puede ser posible o conveniente frente a un problema de resistencia estructural, 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.

Asimismo, el alumno que más tarde curse asignaturas especializadas sobre la materia, las afrontará conociendo ya un marco de referencia general en donde encuadrar los nuevos conocimientos a adquirir.

El alumno que cursa la asignatura obtendrá las siguientes capacidades y conocimientos:

- Aplicación de los conceptos básicos de la Mecánica a los problemas de Resistencia de Materiales: estática vectorial, equilibrio y características geométricas de áreas.
- Conocimiento de las magnitudes básicas que intervienen en el comportamiento del material resistente: tensión, deformación, y características del material.
- Conocimiento de los modelos básicos que describen el comportamiento del elemento estructural con forma de barra, en cuanto a resistencia y estabilidad.
- Capacitación para el análisis y diseño de elementos estructurales sencillos, incluyendo estructuras sencillas de barras.
- Conocimiento a nivel informativo de otros aspectos que ofrecerán una imagen más completa sobre la materia: nociones sobre el hormigón, el terreno, la cimentación, las uniones entre barras y la estructura de una nave industrial.

### Contenidos

Se ha cuidado de que la asignatura resulte en la medida de lo posible autocontenida, intentando reducir al mínimo posible los requerimientos de conocimientos previos para el alumnado. Los contenidos previstos se concretan en los temas siguientes:

#### INTRODUCCIÓN

Formas estructurales, materiales, acciones, objetivos en el análisis.

#### EQUILIBRIO Y TENSIÓN

Equilibrio estático, concepto de tensión, representación de Mohr

#### EL SÓLIDO ELÁSTICO

Deformación, ley de comportamiento elástica lineal, criterios de plastificación

#### TRACCIÓN Y FLEXIÓN DE BARRAS RECTAS

Concepto de esfuerzo, cálculo de tensiones normales, modelo de Navier-Bernouilli, diagramas de esfuerzos y desplazamientos, estimación de tensiones tangenciales.

#### TORSIÓN UNIFORME DE BARRAS RECTAS

Torsión en barras de sección circular. Nociones sobre torsión en barras con otras secciones.

#### INESTABILIDAD Y PANDEO

Modelo de Euler. Nociones sobre modelos recomendados en la normativa. Nociones sobre otros fenómenos de inestabilidad.

#### ESTRUCTURAS DE BARRAS

Concepto de hiperestaticidad. Armaduras isostáticas. Estructuras hiperestáticas de nudos rígidos.

#### ALGUNOS OTROS ELEMENTOS Y FORMAS ESTRUCTURALES

El hormigón. El terreno. La cimentación. Las uniones en estructura metálica. La nave industrial.

## 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, y que incluye los apuntes de teoría, la normativa vigente, tablas de perfiles normalizados, un programa sencillo de ordenador, y algunos tutoriales sobre temas básicos.

En las clases de teoría el profesor orientará sobre los conceptos más importantes que aparecen en cada uno de los temas, y guiará el aprendizaje del alumno clarificando las hipótesis a aplicar, los pasos a seguir y los objetivos a conseguir. Estas clases se conciben como una guía del aprendizaje, no como una lección magistral en la que el profesor desarrolle 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 seleccionados 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 un equipamiento sencillo de medición sobre una estructura por otra. Dado el carácter introductorio de la asignatura, ambos aspectos se contemplan al nivel de una primera aproximación.

## Criterios y sistemas de evaluación

- El examen final escrito tendrá un peso del 80% en la calificación. El mismo constará de cuestiones teórico-prácticas y de problemas. De manera aproximada, la tercera parte de la puntuación del examen corresponderá a contenidos de orientación teórica.

- El 20% restante de la calificación corresponderá a evaluación continua, que se desglosa en un 15% de evaluación continua correspondiente a clases de aula, y un 5% de evaluación continua correspondiente a prácticas de laboratorio.

- En la evaluación continua correspondiente a las clases de aula pueden intervenir, según criterio del profesor, ejercicios realizados en el aula, ejercicios realizados de forma no presencial, o intervenciones del alumno en clase. La forma en que el profesor vaya a implementar la evaluación continua será anunciada por el mismo al principio del curso.

- En la evaluación continua correspondiente a las prácticas de laboratorio intervienen criterios apropiados para este tipo de actividad. Destacadamente si cada práctica ha sido realizada satisfactoriamente por el alumno. El profesor de prácticas, según su criterio, podrá juzgar lo anterior en base a criterios de evaluación in situ, o mediante la evaluación de un pequeño informe de prácticas a elaborar por el alumno.

- Tanto la convocatoria ordinaria como la extraordinaria seguirán el mismo patrón de evaluación. En particular, se aplicará en ambas la misma puntuación correspondiente al 20% de evaluación continua obtenida por el alumno durante el periodo lectivo.

## 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 <http://www.eis.uva.es/reic/RMgrado/>

Asimismo se utiliza de forma habitual el espacio del Campus Virtual de la Universidad de Valladolid asignado a la asignatura, como medio de comunicación de información con los estudiantes.

Según indicación de la Universidad, pueden consultarse en la página web del centro:  
<http://www.eii.uva.es/titulaciones/>

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

El volumen de trabajo personal requerido para comprender adecuadamente los contenidos de la asignatura depende, tanto de factores personales como de la extensión 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 3 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 los efectos beneficiosos de asistir a clase. 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. Con las salvedades antedichas, y con la dedicación aproximada prevista, un posible plan de trabajo recomendado para un alumno promedio que asiste regularmente a las clases, podría ser:

Semana 1.- Lectura del Tema de introducción. Lectura (repaso) del Apéndice A (vectores deslizantes). Resolución de algunos problemas de equilibrio adicionales a los realizados en clase.

Semana 2.- Lectura (repaso) del Apéndice B relativo a centros de gravedad y momentos de inercia. Resolución de algunos casos de centro de áreas y momentos de inercia de algunas secciones adicionales a las realizadas en clase. Aplicación del equilibrio a algún cálculo de reacciones en sustentaciones de vigas adicional a los presentados en clase.

Semana 3.- Lectura del Tema de tensión y del principio del Tema del sólido elástico. Insistir en algún ejercicio de momentos de inercia (que requieran el Teorema de Steiner), y de cálculo de reacciones en estructuras, adicionales a los realizados en clase.

Semana 4.- Finalizar la lectura del Tema del sólido elástico, y realizar una lectura de la primera parte del Tema de tracción-flexión. Realizar algún ejercicio de manejo del diagrama de Mohr, y de aplicación de los criterios de plastificación, adicionales a los realizados en clase.

Semana 5.- Lectura de la segunda parte del Tema de tracción-flexión. Comprobar que se ha comprendido bien el concepto de esfuerzo mediante la resolución de algún caso adicional de diagramas de esfuerzos, y resolución de algún caso de tensiones normales axiales adicionales a los realizados en clase.

Semana 6.- Lectura de la parte final del Tema de tracción-flexión (cálculo de desplazamientos y estimación de tensiones tangenciales). Trazado manual de diagramas de esfuerzos y desplazamientos en algunas barras simples adicionales a los realizados en clase. Cálculo de algún caso de tensiones en la sección adicional a los realizados en clase, con elección del punto más crítico y aplicación de un criterio de plastificación.

Semana 7.- Lectura del Tema de torsión, y de la primera parte del tema de pandeo. Realización de algún ejercicio de cálculo de tensiones en sección de pared delgada (bajo flexión simple), y en algún caso sencillo de torsión, adicionales a los realizados en clase.

Semana 8.- Lectura de la parte final del tema de pandeo. Realización de algún ejercicio sencillo de pandeo y de algún ejercicio de cálculo de desplazamientos en estructuras adicionales a los realizados en clase.

Semana 9.- Lectura de la primera parte del Tema de estructuras de barras. Análisis de algunas armaduras sencillas mediante métodos gráficos, incluyendo estudio del pandeo de las barras.

Semana 10.- Lectura de la parte final del tema de estructuras de barras. Comprobación de que se comprende el concepto de grado de hiperestaticidad mediante su cálculo en algunos casos adicionales a los realizados en clase. Resolución de un sistema hiperestático sencillo mediante el método de compatibilidad, adicional al realizado en clase (nota: la resolución de sistemas hiperestáticos mediante el método de equilibrio se plantea en el curso a través del uso de un programa de ordenador manejado en las prácticas).

Semanas 11 a 15.- Lectura del Tema final informativo acerca de otros elementos de la ingeniería de estructuras. Realización de problemas de repaso, de nivel de examen. Repaso de los temas de teoría en preparación del examen. 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 67 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)**

Juan Carlos del Caño ([jcarlosc@eii.uva.es](mailto:jcarlosc@eii.uva.es))

Antonio Foces ([foces@eii.uva.es](mailto:foces@eii.uva.es))

