



| Guía Docente          |   |                    |                   |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                   | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Resistencia de materiais  | Código             | 632G01015         |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas   |                    |                   |          |
| Descritores           |   |                    |                   |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo              | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Segundo            | Formación básica  | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                   |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                   |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                   |          |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e AeronáuticasEnxeñaría Civil  |                    |                   |          |
| Coordinación          | Perezzan Pardo, Juan Carlos   | Correo electrónico | j.perezzan@udc.es |          |
| Profesorado           | Perezzan Pardo, Juan Carlos   | Correo electrónico | j.perezzan@udc.es |          |
| Web                   | <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/224/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/224/</a>   |                    |                   |          |
| Descrición xeral      | Esta materia impártese no segundo curso do Grao en Enxeñaría de Obras Públicas e supón a primeira toma de contacto coa enxeñaría de estruturas. O obxectivo é comprender o concepto de estrutura como esqueleto resistente dunha construción e iniciarse no coñecemento das técnicas de análise das estruturas de barras. |                    |                   |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A3                                  | 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.  |
| A13                                 | Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.   |
| A14                                 | Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento.   |
| A15                                 | Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.  |
| A16                                 | Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.   |
| B1                                  | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| B2                                  | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio   |
| B3                                  | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética  |
| B5                                  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B6                                  | Aprender a aprender.  |
| B7                                  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B8                                  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B9                                  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B10                                 | Trabajar de forma colaborativa.   |
| B12                                 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.  |
| B13                                 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |
| B16                                 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.   |
| B18                                 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.  |
| B19                                 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| B20                                 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |



|     |  |
|-----|--|
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías  |
| C10 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.  |
| C11 | Claridad en la formulación de hipótesis.   |
| C12 | Capacidad de abstracción.  |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.   |
| C14 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información. |
| C16 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.   |
| C17 | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.   |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica  |
| C19 | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados   |

| Resultados da aprendizaxe   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |   |   |
| Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento.                        | A3<br>A13<br>A14<br>A15<br>A16      |   |   |
| Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas e capacidade para concebir, proxectar, construír e manter estruturas. | A3<br>A13<br>A14<br>A15<br>A16      | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B16<br>B18<br>B19<br>B20 | C3<br>C10<br>C11<br>C12<br>C13<br>C14<br>C16<br>C17<br>C18<br>C19 |
| Capacidade para manexar a descripción do movemento, as deformacións e as tensións.  | A3<br>A13<br>A14<br>A15<br>A16      |   |   |
| Capacidade para desenvolver e comprender modelos de comportamento de materiais.   | A3<br>A13<br>A14<br>A15<br>A16      |   |   |

| Contidos                                 |  |
|--|--|
| Temas                                    | Subtemas   |
| 1. Introducción á análise de estruturas. | Conceptos fundamentais. Estruturas de barras. O modelo estrutural. A análise estrutural. |



|   |   |
|---|---|
| 2. Reaccións e esforzos internos en estruturas isostáticas. | Ecuacións de equilibrio estático dunha estrutura. Estruturas isostáticas e hiperestáticas. Reaccións en estruturas isostáticas. Concepto de esforzos internos. Ecuacións de equilibrio da rebanada elemental. Obtención de esforzos internos en estruturas isostáticas. |
| 3. Relacións de equilibrio tensional nos sólidos elásticos. | Tensor de tensións nun punto. Ecuacións de equilibrio. Tensións e direccións principais. Círculo de Mohr. Estado límite en réxime elástico.   |
| 4. Relacións entre movementos e deformacións.               | Tensor de deformacións. Direccións principais de deformación. Condicións de compatibilidade.  |
| 5. Relacións entre tensións e deformacións.                 | Modelos de comportamento dos materiais. Ecuacións constitutivas. Módulo de elasticidade transversal. Superposición de estados tensionais. Deformacións e tensións por variacións térmicas. Enerxía de deformación.  |
| 6. Elementos barra solicitados a esforzo axil e flexión.    | Tensións e deformacións en seccións solicitadas a esforzo axil e flexión. Enerxía de deformación. Núcleo central.   |
| 7. Elementos barra solicitados a torsión uniforme.          | Tensións e deformacións en torsión uniforme. Seccións circulares. Seccións macizas. Seccións abertas de parede delgada con forma arbitraria. Seccións pechadas. Seccións sen alabeo. Enerxía de deformación.  |
| 8. Elementos barra solicitados a esforzo cortante.          | Tensións tanxenciais producidas por esforzo cortante. Seccións abertas de parede delgada. Seccións pechadas. Enerxía de deformación.  |
| 9. Cálculo de movementos en estruturas de barras.           | Integración da ecuación diferencial asociada á deformación. Integración de deformacións. Fórmulas de Bresse.  |

| Planificación          |   |   |                         |              |
|------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias / Resultados   | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral       | A3 A13 A14 A15 A16  | 25                                      | 35                      | 60           |
| Solución de problemas  | A3 A13 A14 A15 A16<br>B1 B2 B3 B5 B9 B10<br>B13 B6 B8 B18 B7 C3<br>C10 C11 C12 C17<br>C18 C19                         | 32                                      | 52                      | 84           |
| Proba obxectiva        | A14 A15 A16 B1 B2<br>B3 B5 B9 B10 B12<br>B13 B16 B6 B8 B18<br>B19 B20 B7 C3 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C16 C17 C18 C19 | 4                                       | 0                       | 4            |
| Atención personalizada |   | 2                                       | 0                       | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías          |   |
|-----------------------|---|
| Metodoloxías          | Descrición  |
| Sesión maxistral      | Exposición de contidos conceptuais dos diversos temas.  |
| Solución de problemas | Resolución das prácticas dos diferentes temas plantexados polos profesores.                         |
| Proba obxectiva       | Realización dos exames da materia nas datas establecidas ao efecto pola comisión docente da Escola. |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |



|  |  |
|--|--|
| Proba obxectiva<br>Sesión maxistral<br>Solución de problemas | <p>Sesión maxistral:<br/>Os alumnos deberán preguntar en tutoría individual aqueles aspectos derenrolados nas sesións maxistrais que non foron suficientemente comprendidos e interiorizados.</p> <p>Solución de problemas:<br/>Igualmente, os alumnos deberán resolver as dúbidas que se lles plantexen antes ou despois de que as prácticas de cada tema sexan resoltas na aula polos profesores da materia. Neste caso os alumnos poden acudir a tutoría individualmente ou en grupo.</p> |
|--|--|

| Avaliación      |   |  |               |
|-----------------|---|--|---------------|
| Metodoloxías    | Competencias / Resultados   | Descrición   | Cualificación |
| Proba obxectiva | A14 A15 A16 B1 B2<br>B3 B5 B9 B10 B12<br>B13 B16 B6 B8 B18<br>B19 B20 B7 C3 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C16 C17 C18 C19 | O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia. | 100           |

|                         |
|-------------------------|
| Observacións avaliación |
|-------------------------|



Con el objetivo de facilitar el aprobado y fomentar la participación activa en clase a la nota obtenida directamente en los exámenes finales se le podrá sumar hasta un máximo de 20 puntos que los alumnos pueden obtener con su participación activa en clase. De esta forma un alumno que obtuviera 20 puntos adicionales en clase y una nota en el examen final de 30 puntos, pasaría a tener 50 puntos sobre 100 y aprobaría la asignatura.

Por tanto estos puntos adicionales sirven para aprobar la asignatura.

Hay 2 formas de obtener puntos adicionales que sirven para aprobar:

Hasta un máximo de 10 puntos adicionales se pueden obtener contestando satisfactoriamente a las diferentes cuestiones y preguntas que realice el profesor acerca de lo que se está explicando en clase. Estas preguntas son individuales y para contestar habrá que levantar la mano, por tanto son voluntarias. Cada intervención satisfactoria supondría un punto adicional. En ocasiones, ante cuestiones algo más complejas podrían ofrecerse hasta 2 puntos por la respuesta satisfactoria. No hay un número concreto de cuestiones a realizar, porque no estarán programadas y se irán planteando según surja y para tratar de conseguir una clase más dinámica y entretenida, sin embargo se intentará plantear el mayor número de cuestiones sin romper el ritmo de la clase y sin hacer peligrar el tiempo necesario para desarrollar el temario de la asignatura.

Si bien generalmente no se pasará lista, ocasionalmente se podría pasar lista y dar un punto por esa asistencia. De esta forma se podría llegar a obtener 1, 2 y hasta 3 de estos 10 puntos adicionales.

Hasta un máximo de otros 10 puntos adicionales por la resolución plenamente satisfactoria de ejercicios prácticos sobre la materia vista hasta el momento, que el profesor puede, sin previo aviso, plantear a todos los asistentes en ese momento a clase. Por tanto, para poder tener la oportunidad de resolver lo que se propone hay que estar presente en clase en el momento de la propuesta. No hay un número prefijado de ejercicios a proponer, que dependerá fundamentalmente del tiempo disponible, sin embargo al menos se propondrá un ejercicio de leyes de esfuerzos. Con independencia del número de ejercicios que se proponga a lo largo del curso siempre se podrá obtener ese máximo de 10 puntos adicionales (en función de lo satisfactorias que sean las resoluciones). Cabe señalar que para obtener al menos un punto en alguno de los ejercicios propuestos la resolución de ese ejercicio debería de contar con una calificación de al menos aprobado.

De un examen final suspenso no se guardarán notas para el segundo examen final excepto para el caso en que un alumno suspenda con una nota igual o superior a 40 puntos sobre 100, en cuyo caso el alumno podrá optar por eliminar de cara al segundo examen final los ejercicios que pudiera haber aprobado con una calificación igual o superior al 60% de la nota máxima de dicho ejercicio. Para eliminar la parte aprobada en las condiciones mencionadas, tendrá que haberlo manifestado expresamente con antelación al examen final. En cualquier caso para aprobar la asignatura tendría que aprobar la parte no eliminada sin la ayuda de la parte eliminada.

Una vez que un alumno ha conseguido aprobar la asignatura, su calificación final en actas puede verse incrementada por diferentes motivos como son: Aprobar la asignatura aprobando todos y cada uno de los ejercicios propuestos en el mismo examen final o habiendo suspendido uno solo de los ejercicios del final con una nota no inferior al 40 % de la nota máxima de ese ejercicio suspenso; Por trabajos que se hubieran propuesto a lo largo del curso, participación en seminarios que se propusieran, u otras actividades que se pudieran proponer durante el curso. En cualquier caso, los puntos que se pudieran obtener de esta forma nunca servirán para aprobar la asignatura, solo se sumarían en caso de haberla aprobado previamente.



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Hernández, S. (1996). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. Universidade da Coruña
- Cervera, M. & Blanco, E. (2002). Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de materiales. Edicións UPC
- Cervera, M. & Blanco, E. (2002). Mecánica de estructuras. Libro 2. Métodos de análisis. Edicións UPC
- Canet, J.M. (2002). Resistencia de Materiales y Estructuras. Edicións UPC
- Lumbreras, J.J. (2007). Introducción al cálculo de solicitaciones. Universidad Pública de Navarra
- Hibbeler, R.C. (2011). Mecánica de Materiales. Pearson Educación
- Gere, J.M. (2002). Timoshenko. Resistencia de materiales. Paraninfo
- Beer, F. et al. (2013). Mecánica de Materiales. McGraw-Hill
- Schodek, D. & Bechthold, M. (2008). Structures. Prentice Hall
- Popov, E.P. (2000). Mecánica de sólidos. Pearson Educación
- Ortiz, L. (2010). Resistencia de Materiales. McGraw-Hill
- Fernández, R. (2006). TutoRES. Curso Tutorial de Resistencia. Universidad Politécnica de Madrid
- Imaz, R. (). Resistencia de Materiales. Open Course Ware - Universidad de Cantabria
- (2011). Resistencia de Materiales. Creative Commons - Universidad de Valladolid
- U.D. de Resistencia de Materiales (2008). Resistencia de Materiales. Universidad Politécnica de Madrid
- Salazar, J.E. (2007). Resistencia de Materiales. Universidad Nacional de Colombia
- Pytel, A. & Kiusalaas, J. (2010). Mechanics of Materials. Cengage Learning
- Ferrer, M. et al. (2002). Resistencia de Materiales. Problemas Resueltos. Edicións UPC
- Canet, J.M. (). Problemas de Resistencia de Materiales y Estructuras. ETSICCP, Barcelona
- Mirolíubov, I. et al. (1975). Problemas de Resistencia de Materiales. Mir
- Volmir, A. (1986). Problemas de Resistencia de Materiales. Mir
- Feodosiev, V.I. (1988). Resistencia de Materiales. Mir
- Pisarenko, G.S., Yákovlev, A.P., Matvéev, V.V. (1979). Manual de Resistencia de Materiales. Mir
- Stiopin, P.A. (1968). Resistencia de Materiales. Mir
- Belyaev, N.M. (1979). Strength of Materials. Mir
- Shanley, F.R. (1971). Mecánica de Materiales. McGraw-Hill
- Timoshenko, S.P. & Young, D.H. (1981). Teoría de las Estructuras. Urmo
- Saez-Benito, J.M. (1983). Las Tensiones Tangenciales en la Flexión. Fondo Editorial de Ingeniería Naval
- Croxton, P.C.L. & Martin, L.H. (1990). Problemas Resueltos de Estructuras. Bellisco
- Ortiz, L. (1998). Elasticidad. McGraw-Hill
- Hibbeler, R. C. (2012). Análisis Estructural. Pearson Educación
- Leet, K.M. & Uang, C.M. (2006). Fundamentos de Análisis Estructural. McGraw-Hill
- Connor, J.J. & Faralli (2012). Fundamentals of Structural Engineering. Springer
- Connor, J.J. (1976). Analysis of Structural Member Systems. The Ronald Press Company
- Torroja, E. (2010). Razón y ser de los tipos estructurales. CSIC
- Gordon, J.E. (2004). Estructuras o por qué las cosas no se caen. Calamar Ediciones
- Denison, E. & Stewart, I. (2012). How to read bridges. Rizzoli

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física/632G01003

Ampliación de física/632G01009

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Análise de Estruturas/632G01019

Análise de Estruturas II/632G01029



|              |
|--------------|
| Observacións |
|              |

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías