



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Estruturas Metálicas                                                                                                                                                                                                              | Código             |                       | 632G01026 |
| Titulación            |                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                           | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                   | Cuarto             | Obrigatoria           | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                        |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Departamento          | Tecnoloxía da Construción                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
| Coordinación          | Baldomir García, Aitor                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | aitor.baldomir@udc.es |           |
| Profesorado           | Baldomir García, Aitor                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | aitor.baldomir@udc.es |           |
|                       | Romera Rodriguez, Luis Esteban                                                                                                                                                                                                    |                    | l.romera@udc.es       |           |
| Web                   | moodle.udc.es (632G01026-Estructuras Metálicas- Grado IOP)                                                                                                                                                                        |                    |                       |           |
| Descrición xeral      | Esta materia impártese no cuarto curso do grado IOP. O obxectivo é coñecer e comprender o funcionamento resistente das estruturas metálicas, aplicándoo ao dimensionamento e deseño das mesmas seguindo as normativas existentes. |                    |                       |           |

| Competencias do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                            |     |                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                            |     | Competencias do título |     |
| Capacidade para aplicar os coñecementos sobre o funcionamento resistente das estruturas para dimensionalas seguindo as normativas existentes e utilizando métodos de cálculo analíticos e numéricos. | A10 | B1                     | C10 |
|                                                                                                                                                                                                      | A14 | B2                     | C12 |
|                                                                                                                                                                                                      | A15 | B3                     | C13 |
|                                                                                                                                                                                                      | A16 | B4                     | C14 |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B5                     |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B6                     |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B7                     |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B8                     |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B9                     |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B18                    |     |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B20                    |     |
| Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas metálicas e capacidade para concebir, proxectar, construír e manter este tipo de estruturas.                                             | A10 | B6                     | C3  |
|                                                                                                                                                                                                      | A14 | B8                     | C10 |
|                                                                                                                                                                                                      | A15 | B9                     | C11 |
|                                                                                                                                                                                                      | A16 | B15                    | C12 |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B18                    | C13 |
|                                                                                                                                                                                                      |     | B20                    | C14 |
|                                                                                                                                                                                                      |     |                        | C18 |
|                                                                                                                                                                                                      |     |                        | C19 |



|                                                                                                                                                                                                        |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Capacidade para xerar de forma axeitada e racional modelos estruturais das estruturas reais para a súa resolución por códigos de computador.                                                           | A10 | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                                                                        | A14 | B6  | C10 |
|                                                                                                                                                                                                        | A15 | B7  | C11 |
|                                                                                                                                                                                                        | A16 | B8  | C12 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B9  | C13 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B15 | C14 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B18 | C18 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B20 | C19 |
| Capacidade para interpretar de forma axeitada os resultados dos modelos computacionais de cálculo de estruturas.                                                                                       | A10 | B8  | C3  |
|                                                                                                                                                                                                        | A14 | B9  | C10 |
|                                                                                                                                                                                                        | A15 | B12 | C11 |
|                                                                                                                                                                                                        | A16 | B15 | C12 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B18 | C13 |
|                                                                                                                                                                                                        |     |     | C14 |
|                                                                                                                                                                                                        |     |     | C18 |
|                                                                                                                                                                                                        |     |     | C19 |
| Capacidade para aplicar os coñecementos sobre o funcionamento resistente das estruturas para dimensionalas seguindo as normativas existentes e utilizando métodos de cálculo tradicionais e numéricos. | A10 | B5  | C3  |
|                                                                                                                                                                                                        | A14 | B6  | C10 |
|                                                                                                                                                                                                        | A15 | B7  | C11 |
|                                                                                                                                                                                                        | A16 | B8  | C12 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B9  | C13 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B12 | C14 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B13 | C18 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B14 | C19 |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B15 |     |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B18 |     |
|                                                                                                                                                                                                        |     | B20 |     |

| Contidos                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                            | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. A Construcción Metálica. O aceiro estrutural. | Materiais metálicos. Ventaxas e inconvenientes do aceiro. Normativas. Tipos de perfíles siderúrxicos e características. Procesos básicos de fabricación e montaxe en taller. Ensaio elementais e propiedades: tracción, cargas cíclicas, ensaio de torsión, resiliencia, tensións residuais, efecto da temperatura e proteccións. Clases de aceiros estruturais. Criterios de plastificación. Criterio de esgotamento elástico das normativas. |
| 2. Bases de proxecto                             | Tipos de acciós. Métodos de análise. Modelos de seguridade estrutural determinista, probabilista e semiprobabilista. Método dos estados límite: estados límite últimos e de servizo. Coeficientes de maioración e combinacións de carga, coeficientes parciais de seguridade. Estados límite de servizo.                                                                                                                                       |
| 3. Análise estrutural                            | Idealización da estrutura. Conceptos de non linealidade xeométrica e do material, deformación por cortante, torsión non uniforme, arrastre por cortante. Análisis global. Clasificación das seccións transversais. Imperfeccións. Estabilidade lateral.                                                                                                                                                                                        |
| 4. Estado límite de resistencia das seccións     | Flexión: flector, cortante, rasante. Tensións por flexión. Tensións por cortante: seccións abertas e pechadas, CEC. Torsión: torsión uniforme e non uniforme. Comprobacións da sección transversal con aplicación da EAE.                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Estado límite de inestabilidade das barras    | Pandeo elástico de Euler. Lonxitude de pandeo e esbeltez. Curvas europeas de pandeo. Pandeo lateral. Pandeo por torsión. Concepto de Viga-columna. Elementos compostos                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Aboladura          | Conceptos de pandeo de placas. Aboladura por cortante. Aboladura por cargas concentradas transversais. Rixidizadores. Interacción. Aboladura da alma inducida pola ala comprimida.                                                                                         |
| 6. Elementos de unión | Clasificacións e regras de boa práctica. Rixidez e capacidade de rotación. Parafusos: funcionamento da unión, disposicións construtivas, comprobacións. Soldadura: técnicas de execución, unións a tope e en ángulo, cálculo de tensións, comprobacións. Bases de pilares. |

| Planificación                                                                                                            |                                                                                                    |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                                                                       | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Solución de problemas                                                                                                    | A10 A14 A15 A16 B3<br>B4 B5 B6 B7 B8 B9<br>B12 B13 B15 B18 C3<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 C18 C19    | 32                | 48                                        | 80           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A10 A14 A15 A16 B3<br>B4 B5 B12 B13 B8 B7<br>C10 C11 C12 C13<br>C14                                | 4                 | 4                                         | 8            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A10 A14 A15 A16 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B8<br>B9 B12 B14 B15 B20<br>C3 C10 C11 C12 C13<br>C14 C18 C19 | 25                | 35                                        | 60           |
| 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                                                                                          |
| 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. |
| Sesión maxistral      | Exposición de contidos conceptuais dos diversos temas.                                              |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral       | Sesión maxistral:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Solución de problemas  | Os alumnos deberán preguntar en tutoría individual aqueles aspectos derenrolados nas sesións maxistrais que non foron suficientemente comprendidos e interiorizados.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Proba obxectiva        | 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.<br><br>Proba obxectiva:<br>O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia. |



| Avaliación      |                                                                     |                                                                                                              |               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías    | Competencias                                                        | Descrición                                                                                                   | Cualificación |
| Proba obxectiva | A10 A14 A15 A16 B3<br>B4 B5 B12 B13 B8 B7<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 | O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia. | 100           |
| Outros          |                                                                     |                                                                                                              |               |

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

| Fontes de información |
|-----------------------|
|-----------------------|



## Bibliografía básica

- (2008). NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente: puentes. Ministerio de Fomento
- (2011). IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento
- (2007). IAPF-07 Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril. Ministerio de Fomento
- (2006). Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE-A Seguridad Estructural: Acero. Ministerio de Vivienda
- (2010). Instrucción de Acero Estructural (EAE). Ministerio de Fomento
- (2008). Norma UNE-ENV 1993/1/1: Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras metálicas. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. AENOR
- (1996). Eurocódigo 4. Parte 1-2: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. AENOR
- ESDEP (). ESDEP. Programa Europeo de Formación en Cálculo y Diseño de la Construcción en Acero. ITEA. Instituto Técnico de la Construcción de Acero
- Argüelles, R. et al. (2005). Estructuras de Acero. Cálculo. Bellisco
- Argüelles, R. et al. (2007). Estructura de Acero. Uniones y Sistemas Estructurales. Bellisco
- Monfort, J. (2006). Estructuras Metálicas para Edificación adaptado al CTE. Universidad Politécnica de Valencia
- Monfort, J., Pardo, J.L., Guardiola, A. (2008). Problemas de Estructuras Metálicas adaptados al Código Técnico. Universidad Politécnica de Valencia
- Monfort, J., Pardo, J.L., Guardiola, A. (2002). Problemas de Estructuras Metálicas según los criterios del Eurocódigo 3. Universidad Politécnica de Valencia
- Hurtado, C. et al. (2008). Estructuras de Acero en Edificación. Publicaciones APTA
- Viñuela, L. & Martínez, J. (2009). Proyecto y Construcción de Puentes Metálicos y Mixtos. Publicaciones APTA
- Arnedo, A. (2009). Naves Industriales con Acero. Publicaciones APTA
- Ortiz, J. & Villa, J. (2009). Cálculo de las Estructuras de Acero frente al Incendio. Publicaciones APTA
- Labein-Tecnalia & Tectum Ingeniería (2009). Estructuras de Acero en Aparcamientos Subterráneos. Publicaciones APTA
- Navajas, P. & López, A. (2009). Protección y Durabilidad de las Estructuras de Acero. Publicaciones APTA
- Capellán, G. et al. (2009). Guía para el Apriete de Uniones con Tornillos Pretensados. Publicaciones APTA
- Ortiz, J.; Hernando, J.I., Cervera, J. (2007). Manual de Uniones Atornilladas Frontales Pretensadas. Publicaciones APTA
- Ortiz, J. et al. (2009). Manual de Uniones Atornilladas Laterales. Publicaciones APTA
- Urbán, P. (2006). Construcción de Estructuras Metálicas. Club Universitario
- Trahair, N. S. et al. (2008). The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3. Taylor & Francis
- Salmon, C. G. et al. (2009). Steel Structures. Design and Behaviour. Pearson, Prentice Hall
- Martin, L. (2008). Structural Design of Steelwork to EN 1993 and EN 1994. Elsevier
- Ambrose, J. (2007). Simplified Design of Steel Structures. John Wiley & Sons
- Vinnakota, S. (2006). Steel Structures: Behaviour and LRFD. McGraw-Hill
- Marco, J. (1998). Fundamentos para el Cálculo y Diseño de Estructuras Metálicas de Acero Laminado. McGraw-Hill
- Marco, J. (2000). Curso básico de cálculo y diseño de estructuras metálicas en ordenador (adaptado al Eurocódigo 3 y al LRFD). McGraw-Hill
- Gil, L. M. & Hernández, E. (2004). Acero Estructural. Universidad de Granada
- Martínez, R. (1996). Ejercicios de Estructuras Metálicas (conforme al Eurocódigo 3). Servicio de Publicaciones Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid
- Quintero, F. & Cudós, V. (1995). Estructuras Metálicas. Escuela de la Edificación, UNED, Madrid
- Hirt, M. A., Crisinel, M. (2005). Construction Métallique, Conception et dimensionnement des halles et bâtiments. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- Brozzetti, J., Hirt, M. A., Bez, R. (1995). Construction Métallique, Exemples numériques adaptés aux Eurocodes. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- Galambos, T.V., Surovek, A.E. (2008). Structural Stability of Steel: Concepts and Applications for Structural Engineers. John Wiley & Sons



- Rodríguez, R. (1997). Manual de Estructuras Metálicas de Edificios Urbanos. CEDEX
- Rodríguez, R. (1999). Prontuario de Estructuras Metálicas. CEDEX
- ENSIDESA (). Manual de cálculo de estructuras metálicas. Prontuario de ENSIDESA
- Wardenier, J. (2002). Perfiles Tubulares en Aplicaciones Estructurales. Instituto para la Construcción Tubular
- Instituto para la Construcción Tubular (2000). Guía de Diseño para Edificios con Estructura de Acero. Instituto Técnico de la Estructura de Acero (ITEA)
- Instituto Técnico de la Estructura de Acero (2000). Guía para el Diseño estructural en acero de naves industriales ligeras (DEANIL). Instituto Técnico de la Estructura de Acero (ITEA)
- Iglesias, G., Alonso, A., Chica, J.A. (2004). Guía de Diseño para Estructuras en Celosía resueltas con Perfiles Tubulares de Acero. Instituto de la Construcción Tubular (ICT)
- Millanes, F. (). La flexión en estructura metálica. Análisis de esfuerzos y control de secciones. ETSICCP, Madrid
- Galambos, T.V., Lin F.J., Johnston, B.G. (1996). Diseño de Estructuras de Acero con LRFD. Prentice Hall
- Hernández, S. & Doria, J. (). Diseño de Estructuras de Acero. E.T.S.I.C.C.P. Universidade da Coruña
- Doria, J., Hdez., S., Romera, L.E. (). Ejercicios de Estructuras de Acero. E.T.S.I.C.C.P. Universidade da Coruña
- Martínez, R. (1990). Ejercicios de Estructuras Metálicas. Colección de Ingeniería y Arquitectura n.º 2
- Hernández, E., Vacas, J.M. (1997). Problemas de Estructuras Metálicas. Cálculo de secciones y piezas metálicas (Según NBE-EA-95). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Granada
- Serrano, M. Á. & Castrillo, M. Á. (2001). Problemas de Estructuras Metálicas (adaptado a la norma NBE-EA 95. Cálculo de Estructuras de Acero). Bellisco
- (2006). Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE Seguridad Estructural: Bases de Cálculo. DB SE-AE Acciones en la Edificación. Ministerio de Vivienda
- (). Norma UNE-ENV 1991/2: Eurocódigo 1. Parte 2: Acciones en estructuras. AENOR
- (2002). NCSR-02 Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación. Ministerio de Fomento
- (1996). Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras. RPM-95.. Ministerio de Fomento
- (1995). EA-95 Estructuras de Acero en Edificación. Ministerio de Fomento
- Nonnast, R. (2003). El Proyectista de Estructuras Metálicas. Thomson
- Pellicer, D., Sanz, C., Maya, E. (2003). Construcción de Estructuras Metálicas. Biblioteca Técnica Universitaria
- Benito, J.L. & Carretero, J. (2012). Principios Básicos de Estructuras Metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC-3. Vision Libros
- Benito, J.L. & Carretero, J. (2012). Problemas de Estructuras Metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC-3. Vision Libros



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Bibliografía complementaria |  |
|-----------------------------|--|

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Resistencia de materiais/632G01015

Análise de Estruturas/632G01019

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Formigón Estrutural e Construción/632G01023

### Materias que continúan o temario

## 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