Guia docente					
Datos Identificativos					2016/17
Asignatura (*)	Estruturas Metálicas			Código	632G01026
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto		Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Tecnoloxía da Construción				
Coordinador/a	Baldomir García, Aitor		Correo electrónico	aitor.baldomir@udc.es	
Profesorado	Baldomir García, Aitor Romera Rodriguez, Luis Esteban		Correo electrónico	aitor.baldomir@udc.es l.romera@udc.es	
Web	moodle.udc.es (632G01026-Estructuras Metálicas- Grado IOP)				
Descripción general	El objetivo de la asignatura es conocer y comprender el funcionamiento resistente de las estructuras metálicas, aplicándolo al diseño y dimensionamiento de las mismas mediante las normativas existentes. La normativa de referencia seguida es la Instrucción de acero estructural EAE, 3ª edición noviembre del 2012, del Ministerio de Fomento.				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A10	Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales.
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
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
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
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.
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.
B14	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
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.
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 de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del 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 A14 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B18 B20	C10 C12 C13 C14
Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas metálicas e capacidade para concebir, proxectar, construír e manter este tipo de estruturas.	A10 A14 A15 A16	B6 B8 B9 B15 B18 B20	C3 C10 C11 C12 C13 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 A14 A15 A16	B3 B6 B7 B8 B9 B15 B18 B20	C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19
Capacidade para interpretar de forma axeitada os resultados dos modelos computacionais de cálculo de estruturas.	A10 A14 A15 A16	B8 B9 B12 B15 B18	C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19

Capacidade para aplicar os coñecementos sobre o funcionamiento resistente das estruturas para dimensionalas seguindo as normativas existentes e utilizando métodos de cálculo tradicionais e numéricos.	A10 A14 A15 A16	B5 B6 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15 B18 B20	C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19

Contenidos	
Tema	**Subtema**
1. A Construcción Metálica. O aceiro estrutural.	Materiais metálicos. Ventaxas e inconvenientes do aceiro. Normativas. Tipos de perfiles siderúrxicos e características. Procesos básicos de fabricación e montaxe en taller. Ensaios 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 accións. 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 servicio.
3. Análise estructural	Idealización da estructura. 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 reglas 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				
Metodologías / pruebas	**Competéncias**	**Horas presenciales**	**Horas no presenciales / trabajo autónomo**	**Horas totales**
Solución de problemas	A10 A14 A15 A16 B3 B4 B5 B9 B12 B13 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	32	48	80

Prueba objetiva	A10 A14 A15 A16 B3 B4 B5 B12 B13 B8 B7 C10 C11 C12 C13 C14	4	4	8
Sesión magistral	A10 A14 A15 A16 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B12 B14 B15 B6 B8 B20 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	25	35	60
Atención personalizada		2	0	2
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Solución de problemas	Resolución das prácticas dos diferentes temas plantexados polos profesores.
Prueba objetiva	Realización dos exames da materia nas datas establecidas ao efecto pola Comisión Docente da Escola.
Sesión magistral	Exposición de contidos conceptuais dos diversos temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Sesión magistral Solución de problemas Prueba objetiva	Sesión maxistral: Os alumnos deberán preguntar en titoría individual aqueles aspectos derenrolados nas sesións maxistrais que non foron suficientemente comprendidos e interiorizados. Solución de problemas: 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 titoría individualmente ou en grupo. Proba obxectiva: O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia.

Evaluación			
Metodologías	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**
Solución de problemas	A10 A14 A15 A16 B3 B4 B5 B9 B12 B13 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	Practicas resueltas y entregadas por los alumnos durante el cuatrimestre.	10
Prueba objetiva	A10 A14 A15 A16 B3 B4 B5 B12 B13 B8 B7 C10 C11 C12 C13 C14	O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia.	90
Otros			

Observaciones evaluación
Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 4 sobre 10 no exame, e de 5 sobre 10 ao sumar a nota de practícalas voluntarias á nota do exame.

Fuentes de información

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). Guia 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

Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Resistencia de materiales/632G01015 Análisis de Estruturas/632G01019
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Formigón Estrutural e Construción/632G01023
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías