



Guía Docente				
Datos Identificativos				2013/14
Asignatura (*)	Estruturas Metálicas e Mixtas		Código	632G02031
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Prerrequisitos				
Departamento	Tecnoloxía da Construción			
Coordinación	Romera Rodriguez, Luis Esteban	Correo electrónico	l.romera@udc.es	
Profesorado	Fontan Perez, Arturo Norberto Romera Rodriguez, Luis Esteban	Correo electrónico	arturo.fontan@udc.es l.romera@udc.es	
Web	camino.udc.es/info/asignaturas/406/index.php			
Descrición xeral	Esta materia impártese no cuarto curso do grado TECIC. O obxectivo é coñecer e comprender o funcionamento resistente das estruturas metálicas e mixtas, aplicándoo ao dimensionamento e deseño das mesmas seguindo as normativas existentes.			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A13	Capacidade para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipoloxías máis usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionais y numéricos de cálculo y deseño de todo tipo den estruturas de diferentes materiais, sometidas a esforzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.

Resultados da aprendizaxe		
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación	
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.	A13	
Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas metálicas e capacidade para concebir, proxectar, construír e manter este tipo de estruturas.	A13	
Capacidade para xerar de forma axeitada e racional modelos estruturais das estruturas reais para a súa resolución por códigos de computador.	A13	
Capacidade para interpretar de forma axeitada os resultados dos modelos computacionais de cálculo de estruturas.	A13	

Contidos	
Temas	Subtemas
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. 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 cálculo	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, efectos de segunda orde e imperfeccións xeométricas, tipos de análise, criterios de clasificación das estruturas de edificación e clasificación das seccións.



3. Pezas rectas en flexión, torsión e tracción/compresión	Flexión: flector, cortante, rasante. Tensións por flexión. Tipos de pezas: rango de luces e aplicacións. Tensións por cortante: seccións abertas e pechadas, CEC. Torsión: torsión uniforme e non uniforme. Alabeo. Torsión mixta, solucións aproximadas. Cálculo de seccións: comprobacións na sección transversal. Pandeo: teoría de Euler. Pandeo por flexión pura, torsión pura e flexo-torsión. Curvas europeas de pandeo. Barras de sección composta.
4. Pandeo lateral e abladura	Pandeo lateral. Pandeo de placas. Abladura da alma por cortante. Cargas concentradas. Rixidizadores. Cálculo de barras con interacción de esforzos.
5. 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.
6. Aplicacións en edificación e outros temas	Edificación urbana: exemplo de aplicación. Edificación industrial: exemplo de aplicación. Unións de perfíles ocós nas vigas en celosía. Vibracións. Fatiga. Durabilidade. Protección fronte ao incendio. Programas para o deseño de estruturas de aceiro.
7. Estrutura mixta: formigón e aceiro	Utilización. Hipóteses básicas. Solicitacións normais (axil e flector) e transversais (cortante, torsión e conexión): métodos de cálculo, análise instantánea e diferida, análise en réxime de fisuración, análises térmicas, seccións mixtas pretensadas (isostático e hiperestático, preconexión e postconexión), diagramas momento-curvatura e de interacción M-N, esforzos cortantes, rasantes, conexións, interacción M-N-V. Métodos de cálculo, predimensionamento e conexións: lineais, non lineais (análise elastoplástica por diagramas momento-curvatura; análise plástica por rótulas), procesos construtivos, imperfeccións e pandeo local, predimensionamento, seccións parciais de formigón, estabilidade en montaxe, disposicións prácticas das unións, conexións (ríxidas, flexibles e deslizantes, análise elástica e en EL).

### Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	25	35	60
Solución de problemas	32	52	84
Proba obxectiva	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
--------------	------------



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

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	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

- Gil, L. M. & Hernández, E. (2004). Acero Estructural. Universidad de Granada
- Ortiz, J. & Villa, J. (2009). Cálculo de las Estructuras de Acero frente al Incendio. Publicaciones APTA
- (2006). Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE Seguridad Estructural: Bases de Cálculo. DB SE-AE Acciones en la Edificación. Ministerio de Vivienda
- (2006). Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE-A Seguridad Estructural: Acero. Ministerio de Vivienda
- Urbán, P. (2006). Construcción de Estructuras Metálicas. Club Universitario
- Pellicer, D., Sanz, C., Maya, E. (2003). Construcción de Estructuras Metálicas. Biblioteca Técnica Universitaria
- Martínez, J. & Ortiz, J. (1978). Construcción Mixta Hormigón-Acero. Rueda
- 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
- Hirt, M. A., Bez, R., Nussbaumer, A. (2006). Construction Métallique, Notions fondamentales et méthodes de dimensionnement. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- Marco, J. (2000). Curso básico de cálculo y diseño de estructuras metálicas en ordenador (adaptado al Eurocódigo 3 y al LRFD). McGraw-Hill
- Hernández, S. & Doria, J. (). Diseño de Estructuras de Acero. E.T.S.I.C.C.P. Universidade da Coruña
- Galambos, T.V., Lin F.J., Johnston, B.G. (1996). Diseño de Estructuras de Acero con LRFD. Prentice Hall
- (1995). EA-95 Estructuras de Acero en Edificación. Ministerio de Fomento
- 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
- Martínez, R. (1996). Ejercicios de Estructuras Metálicas (conforme al Eurocódigo 3). Servicio de Publicaciones Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid
- Nonnast, R. (2003). El Proyectista de Estructuras Metálicas. Thomson
- 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. (2007). Estructura de Acero. Uniones y Sistemas Estructurales. Bellisco
- Labein-Tecnalia & Tectum Ingeniería (2009). Estructuras de Acero en Aparcamientos Subterráneos. Publicaciones APTA
- Hurtado, C. et al. (2008). Estructuras de Acero en Edificación. Publicaciones APTA
- Argüelles, R. et al. (2005). Estructuras de Acero. Cálculo. Bellisco
- Quintero, F. & Cudós, V. (1995). Estructuras Metálicas. Escuela de la Edificación, UNED, Madrid
- Monfort, J. (2006). Estructuras Metálicas para Edificación adaptado al CTE. Universidad Politécnica de Valencia
- (1996). Eurocódigo 4. Parte 1-2: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. AENOR
- Marco, J. (1998). Fundamentos para el Cálculo y Diseño de Estructuras Metálicas de Acero Laminado. McGraw-Hill
- Instituto para la Construcción Tubular (2000). Guía de Diseño para Edificios con Estructura de Acero. 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)
- Capellán, G. et al. (2009). Guía para el Apriete de Uniones con Tornillos Pretensados. Publicaciones APTA
- 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)
- (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
- (2010). Instrucción de Acero Estructural (EAE). Ministerio de Fomento
- Millanes, F. (). La flexión en estructura metálica. Análisis de esfuerzos y control de secciones. ETSICCP, Madrid
- ENSIDESA (). Manual de cálculo de estructuras metálicas. Prontuario de ENSIDESA
- Rodríguez, R. (1997). Manual de Estructuras Metálicas de Edificios Urbanos. CEDEX



- 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
- Arnedo, A. (2009). Naves Industriales con Acero. Publicaciones APTA
- (2008). NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente: puentes. Ministerio de Fomento
- (2002). NCSR-02 Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación. Ministerio de Fomento
- (). Norma UNE-ENV 1991/2: Eurocódigo 1. Parte 2: Acciones en estructuras. AENOR
- (2008). Norma UNE-ENV 1993/1/1: Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras metálicas. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. AENOR
- Wardenier, J. (2002). Perfiles Tubulares en Aplicaciones Estructurales. Instituto para la Construcción Tubular
- Benito, J.L. & Carretero, J. (2012). Principios Básicos de Estructuras Metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC-3. Vision Libros
- Serrano, M. Á. & Castrillo, M. Á. (2001). Problemas de Estructuras Metálicas (adaptado a la norma NBE-EA 95. Cálculo de Estructuras de Acero). Bellisco
- 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
- Benito, J.L. & Carretero, J. (2012). Problemas de Estructuras Metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC-3. Vision Libros
- 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
- Rodríguez, R. (1999). Prontuario de Estructuras Metálicas. CEDEX
- Navajas, P. & López, A. (2009). Protección y Durabilidad de las Estructuras de Acero. Publicaciones APTA
- Viñuela, L. & Martínez, J. (2009). Proyecto y Construcción de Puentes Metálicos y Mixtos. Publicaciones APTA
- (1996). Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras. RPM-95. Ministerio de Fomento
- (1996). Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras. RPX-95. Ministerio de Fomento
- Ambrose, J. (2007). Simplified Design of Steel Structures. John Wiley & Sons
- Salmon, C. G. et al. (2009). Steel Structures. Design and Behaviour. Pearson, Prentice Hall
- Vinnakota, S. (2006). Steel Structures: Behaviour and LRFD. McGraw-Hill
- Martin, L. (2008). Structural Design of Steelwork to EN 1993 and EN 1994. Elsevier
- Galambos, T.V., Surovek, A.E. (2008). Structural Stability of Steel: Concepts and Applications for Structural Engineers. John Wiley & Sons
- Trahair, N. S. et al. (2008). The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3. Taylor & Francis



Bibliografía complementaria

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Formigón Estrutural, Edificación e Prefabricación I/632G02029

## Materias que continúan o temario

Resistencia de materiais/632G02018

Estruturas I/632G02024

Estruturas II/632G02025

## 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