



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Estruturas Metálicas	Código	632G01026	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas			
Coordinación	Baldomir García, Aitor	Correo electrónico	aitor.baldomir@udc.es	
Profesorado	Baldomir García, Aitor	Correo electrónico	aitor.baldomir@udc.es	
	Fontan Perez, Arturo Norberto		arturo.fontan@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.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos			
	Non se realizan cambios			
	2. Metodoloxías			
	*Metodoloxías docentes que se manteñen			
	*Metodoloxías docentes que se modifican			
	- Sesión maxistral e solución de problemas: No caso de non poder facerse presencialmente, impartiranse a través da plataforma Teams.			
	- Proba práctica, proba obxectiva e proba oral: No caso de non poder facerse presencialmente, a proba oral realizarase na plataforma teams, a proba obxectiva en Moodle e Teams, e a proba práctica utilizando Teams e a plataforma VDI co software Sap2000.			
	3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado			
	No caso de non poder levarse a cabo presencialmente, a atención personalizada realizarase a través do correo electrónico, Moodle ou Teams.			
	4. Modificacións na avaliación			
Non se producen cambios.				
*Observacións de avaliación:				
No caso de non poder facerse presencialmente, as probas realizaranse a través das plataformas Teams, Moodle e VDI. Os profesores poderán tomar as medidas oportunas (micrófonos abertos, cámara aberta e grabación, entrevistas para comprobacións de autoría, etc.) dirixidas a garantir a integridade do proceso de avaliación.				
5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía				
Non se producen				

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
6. Análise, deseño e comprobación de estruturas de aceiro mediante o software SAP2000	Módulo de Design Steel en SAP2000. Creación de seccións tipo "Autolist" para deseño automatizado de estruturas metálicas. Definición de grupos de deseño e combinacións de accións para o deseño. Definición de arriostramentos intermedios. Aplicación de efectos de imperfeccións nas estruturas metálicas. Interpretación de resultados e comparación cos obtidos ao aplicar a EAE.
7. Aboladura	Conceptos de pandeo de placas. Aboladura por cortante. Aboladura por cargas concentradas transversais. Rixidizadores. Interacción. Aboladura da alma inducida pola ala comprimida.
8. 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 B4 B5 B9 B12 B13 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	31	46.5	77.5
Proba obxectiva	A10 A14 A15 A16 B3 B4 B5 B12 B13 B8 B7 C10 C11 C12 C13 C14	4	0	4



Proba oral	A10 A14 A15 A16 B1 B3 B4 B9 B12 B13 B8 B18 B7 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	1.5	0	1.5
Proba práctica	A10 A14 A15 A16 B1 B4 B5 B9 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18	1	4	5
Sesión maxistral	A10 A14 A15 A16 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B12 B14 B15 B6 B8 B20 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	24	36	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. A resolución de problemas realizarase na aula e con participación dos estudantes. Tamén se realizarán prácticas no laboratorio de estruturas para aprender a utilizar a ferramenta de análise e deseño de estruturas metálicas SAP2000.
Proba obxectiva	Realización dos exames da materia nas datas establecidas ao efecto pola Comisión Docente da Escola.
Proba oral	Trátase dunha proba de avaliación continua onde o estudante de forma individual ou ben en grupos moi reducidos terá que responder a unha serie de cuestións relacionadas cos temas vistos na aula. Realizaráse varias entrevistas co profesor a longo do curso.
Proba práctica	Esta proba consiste na resolución de problemas prácticos que lle serán entregados aos estudantes ao longo do curso. Entre elas haberá unha práctica que consiste utilización do software SAP2000 para análise e deseño de estruturas metálicas.
Sesión maxistral	Exposición de contidos conceptuais dos diversos temas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Proba práctica	Sesión maxistral: Os alumnos deberán preguntar en tutoría 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 tutoría individualmente ou en grupo. Proba obxectiva: O estudante debe responder ás cuestións e/ou resolver os problemas plantexados durante os exames da materia.
Sesión maxistral	
Solución de problemas	
Proba obxectiva	
Proba oral	

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación



Proba práctica	A10 A14 A15 A16 B1 B4 B5 B9 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C14 C18	O estudante deberá resolver os exercicios prácticos que lle foran asignados polos profesores e entregalos nas "Tarefas" definidas na plataforma Moodle. Como máximo establécense 2 tarefas, sendo unha delas a correspondente á realización dun exercicio de deseño e análise de estrutura metálica mediante o uso do programa SAP2000. Esta proba é optativa e a puntuación máxima será de 10 puntos. Esta nota computará unha vez que o estudante acade una puntuación superior a 40 puntos entre a Proba obxectiva e a Proba oral.	10
Proba obxectiva	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.	65
Proba oral	A10 A14 A15 A16 B1 B3 B4 B9 B12 B13 B8 B18 B7 C10 C11 C12 C13 C14 C18 C19	O estudante acudirá a cada unha das 3 entrevistas que o profesor estableza e que lle serán comunicadas por correo electrónico ou a través da plataforma Moodle. Ao longo do curso deberá acudir ás entrevistas planificadas e responder ás cuestións plantexadas polo profesor de forma oral, ou no caso de que o profesor o especifique, mediante algún gráfico explicativo. Esta proba ten carácter obrigatorio e o estudante deberá obter unha nota mínima de 15 puntos sobre 25 para poder liberar esta parte da avaliación da materia. Se o estudante non acada esta nota mínima deberá realizar unha proba oral da totalidade da materia, que poderá realizarse na data da proba obxectiva ou ben nunha data anterior acordada co estudante. Aquel estudante que non acuda a algunha das entrevistas planificadas (salvo causa xustificada) non poderá liberar esta parte da materia, tendo que realizar a proba oral da totalidade da materia, unha vez rematado o periodo de docencia. En calquera caso para poder superar a materia deberá obterse unha nota mínima de 10 sobre 25 nesta proba.	25
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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías