



Guia docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Estructuras 3	Código		630G02028
Titulación	Grao en Estudos de Arquitectura			
Descriptoros				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas			
Coordinador/a	Estévez Cimadevila, Francisco Javier	Correo electrónico	javier.estevezc@udc.es	
Profesorado	Barreiro Roca, José Carlos	Correo electrónico	jose.barreiro@udc.es	
	Dominguez Diez, Eloy Rafael		eloy.dominguez@udc.es	
	Estévez Cimadevila, Francisco Javier		javier.estevezc@udc.es	
	Martín Gutiérrez, Emilio		emilio.martin@udc.es	
	Otero Chans, M. Dolores		dolores.otero.chans@udc.es	
Web	moodle.udc.es - dea.home.blog			
Descrición xeral	Concepción, deseño e dimensionado de estruturas de aceiro para edificación			



Plan de contingencia	Se han diseñado dos planes de contingencia. ESCENARIO1 Se plantea un primer escenario en el que debido a la capacidad de las aulas u otro tipo de razones no sea factible la docencia presencial de las clases expositivas (sesiones magistrales), en tanto la docencia interactiva y de taller, al ser grupos de menor número de alumnos pueda seguir impartándose de forma presencial. En esta situación el único cambio previsto afecta a la metodología docente empleada en las sesiones magistrales que se realizarán en formato on line con la ayuda de la plataforma Teams incluida en Office365. No hay cambios en los contenidos de la materia, ni en los mecanismos de atención personalizada al alumno, ni en los criterios de evaluación. ESCENARIO 2 Se plantea un segundo escenario en el que ante un posible confinamiento no sea factible ningún tipo de docencia presencial. En tal caso, los cambios previstos son los siguientes: 1. Modificaci3ns nos contidos No se realizan cambios 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen Ninguna *Metodoloxías docentes que se modifican Sesi3n magistral, soluci3n de problemas, taller, esquemas, prueba mixta. La imposibilidad de continuar utilizando ambas metodoloxías en formato presencial obliga a adoptar estrategias alternativas que faciliten los aprendizajes con independencia de las posibles contingencias relativas al equipamiento y conexi3n del alumnado. Por ello, se opta por facilitar a trav3s de la plataforma Moodle la documentaci3n necesaria para continuar avanzando en el programa formativo, y el resto de las tareas se efectúan con la ayuda de la plataforma Teams incluida en Office365. 3. Mecanismos de atenci3n personalizada ao alumnado Moodle, foro virtual. El foro permanece abierto durante todo el per3odo lectivo, respondiendo el profesorado a las posibles consultas tanto durante las sesiones virtuales como durante el horario oficial de tutorías. Teams, reuniones virtuales y canales. Se mantienen abiertos los canales de comunicaci3n (general y por grupos) para que el alumno pueda elevar consultas. 4. Modificaci3ns na avaliaci3n Pruebas mixtas. Peso en la calificaci3n 70% A desarrollar en l3nea mediante Forms o alguna otra herramienta institucional que facilite el aporte electr3nico de respuestas, imágenes u otros tipo de documentos que permitan valorar el nivel competencial adquirido por el alumno en la materia. Taller. Peso en la calificaci3n 30%. Desarrollo del proyecto de estructura metálica correspondiente al ejercicio proyectual desarrollado en el marco del taller interdisciplinar del sexto cuatrimestre. *Observaci3ns de avaliaci3n: Se mantienen los criterios de evaluaci3n indicados. Los alumnos que por causas justificadas relativas al equipamiento informático o de conexi3n, debidamente acreditadas, no pudiesen realizar los exámenes correspondientes a las pruebas mixtas en l3nea, tendrán derecho a la realizaci3n de dichas pruebas mixtas de forma oral, siendo requisito imprescindible solicitarlo mediante correo electr3nico el mismo día del examen, tras lo que serán oportunamente convocados para su realizaci3n.
-----------------------------	---



5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

No se realizan cambios



Competencias del título

Código	Competencias del título
A12	Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación. (T)
A17	Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
A18	Aptitud para conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil
A63	Elaboración, presentación y defensa ante un Tribunal Universitario de un trabajo académico original realizado individualmente relacionado con cualquiera de las disciplinas cursadas.
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	Conocer la historia y las teorías de la arquitectura, así como las artes, tecnologías y ciencias humanas relacionadas con esta
B9	Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios así como las técnicas de resolución de estos
B11	Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación
B12	Comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humana
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
C3	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 su vida
C4	Desenvolverse 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
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedores
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultura de la sociedad

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Habilidades relacionadas con la modelización y el análisis de sistemas estructurales, incluyendo la idealización de vínculos, uniones, materiales y acciones.	A12	B2	
	A17	B3	
	A18	B4	
		B5	
		B11	
		B12	



Capacidades vinculadas con la concepción y el desarrollo técnico de proyectos de estructuras metálicas en el ámbito de la edificación.	A12 A17 A18 A63	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11	C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8
Determinar la configuración geométrica asociada a los distintos elementos constitutivos de una estructura de edificación resuelta con piezas de acero, con objeto de que puedan satisfacer las necesarias condiciones de estado límite	A12 A17 A18	B3 B5 B9	C1 C3 C6 C7 C8
Proyectar uniones y detalles constructivos en el ámbito de las estructuras metálicas de edificación	A12 A17 A18	B3 B5 B9	C1 C3 C6 C7 C8
Familiarizarse con la consulta, interpretación y aplicación de la normativa vigente en el ámbito de las estructuras metálicas de edificación.	A12 A17 A18	B3 B9	C3 C6 C8
Iniciarse en la utilización de aplicaciones informáticas de análisis estructural, y de herramientas básicas ligadas a la implementación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.	A17 A18		C3 C6 C7 C8
Fomentar el desarrollo de las capacidades y actitudes de carácter autónomo (tendencia al aprendizaje continuo, habilidad para resolver problemas de forma efectiva, capacidades de análisis y síntesis, organización y planificación personal, gestión productiva de la información) o colaborativo (comunicación efectiva, comportamiento fundamentado en responsabilidades compartidas).		B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11	C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO	.
Introducción. La estructura en la Arquitectura.	.
Proyecto de estructuras ligeras de cubierta.	.
Proyecto de estructuras porticadas de edificación.	.
Forjados y escaleras.	.
Vigas de alma llena y vigas alveoladas.	.
Vigas trianguladas y vigas Vierendeel.	.
Soportes y placas base.	.
Tipologías de uniones.	.
DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS DE ACERO	.
Bases de cálculo y análisis estructural.	.
Resistencia de las secciones.	.
Dimensionado de piezas comprimidas.	.
Dimensionado de placas base.	.



Dimensionado de vigas de alma llena.	.
Dimensionado de vigas de alma aligerada.	.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A12 A17 A18 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	30	25	55
Solución de problemas	A12 A17 A18 A63 B3 B5 B9 C1 C3 C6 C7 C8	13	36	49
Taller	A12 A17 A18 A63 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C6 C7 C8	12	27	39
Esquema	B3 B9	0	2	2
Prueba mixta	A12 A17 A18 B2 B9 B11 C1 C6	4	0	4
Atención personalizada		1	0	1
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Una fracción relevante de la actividad presencial se sirve del método expositivo, cuya responsabilidad recae fundamentalmente sobre el profesorado, ya sea de forma oral o con el complemento de medios audiovisuales. Con todo, y con independencia del anterior, durante las dichas sesiones se persigue alcanzar una cierta cuota de participación por parte del alumnado, potenciando su implicación, fomentando la retroalimentación del proceso (y por tanto el carácter bidireccional de la comunicación), y dinamizando los mecanismos de aprendizaje mediante técnicas de interacción.
Solución de problemas	Se realizarán pruebas de carácter práctico, diseñadas a partir de los contenidos trabajados previamente, y que deben ser resueltas en un tiempo limitado. El carácter progresivo de tales pruebas obedece a criterios de formación continua, de forma que las conclusiones de cada fase puedan servir para reconducir los procesos de enseñanza y aprendizaje convenientemente, adecuándolos a las particularidades del grupo a fin de alcanzar las pretendidas competencias.
Taller	La materia participa en el Taller de sexto cuatrimestre, donde se integran igualmente Proyectos 5, Construcción 4 y Urbanística 3. El taller se entiende como un espacio de trabajo e intercambio concebido para facilitar la confluencia de los contenidos de las diferentes materias en torno al proyecto arquitectónico, y por tanto se basa en la integración multidisciplinar sobre la resolución de casos prácticos.
Esquema	En la resolución de problemas y pruebas mixtas se pretende utilizar cómo apoyatura un documento sinóptico que el alumno confeccionará a lo largo del curso. Se intenta reforzar así el aprendizaje significativo mediante la síntesis estructurada de los principales contenidos de la materia. La elaboración se entiende progresiva, ordenando de forma continuada conceptos y expresiones, esquematizando procesos de análisis, e incidiendo en la deducción de posibles relaciones entre los sucesivos temas del programa.
Prueba mixta	Se exponen pruebas escritas como herramienta de evaluación diagnóstica y formativa. El diseño se ajusta en cada enunciado al perfil de conocimientos y capacidades que se pretende valorar, incidiendo en la comprensión de los contenidos teóricos y en las destrezas asociadas al análisis y resolución de casos prácticos.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Solución de problemas Taller	Una metodología orientada hacia el aprendizaje requiere la consideración de las singularidades que distancian a unos alumnos de otros dentro de un mismo grupo, en términos de formación previa, posibles carencias, actitudes y aptitudes, expectativas y motivaciones. Dado el carácter progresivo de la materia, es aconsejable liquidar todas las posibles dudas a medida en que van surgiendo, a la mayor brevedad y haciendo uso de las correspondientes tutorías. Esta cuestión se intensifica, se cabe, en el desarrollo de los proyectos propuestos a nivel de taller, cuya metodología solo adquiere sentido se se produce un contacto regular y periódico con el profesorado a fin de optimizar y en su caso reconducir las actividades en curso.
---------------------------------	--

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Taller	A12 A17 A18 A63 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C6 C7 C8	Se valorarán los resultados obtenidos en el taller teniendo en cuenta su seguimiento por parte del alumno, la complejidad de la solución estructural, su adecuación a la propuesta arquitectónica, así como su desarrollo tanto a nivel de cálculo como gráfico.	30
Prueba mixta	A12 A17 A18 B2 B9 B11 C1 C6	Dichas pruebas contemplarán la resolución de ejercicios teórico-prácticos y el desarrollo de determinados aspectos vinculados al proyecto de estructuras de edificación.	70

Observaciones evaluación



La evaluación, como sistema de recogida de información orientada a la emisión de juicios de valor (y en su caso de mérito) sobre el proceso de aprendizaje, requiere un desarrollo continuo con una constante implicación del alumno. Con esta premisa, la asistencia y participación del alumno se entienden fundamentales, de forma que una ausencia injustificada y reiterativa puede repercutir desfavorablemente en la calificación obtenida por curso, en similar proporción que una carencia de participación o una actitud negativa. En los criterios de corrección se recogen no sólo la exactitud de los resultados, sino también la claridad de la presentación, la estructuración del análisis efectuado, la utilización de unidades, la correcta aplicación de los criterios normativos, y la terminología empleada, así como la resolución, detalle y calidad gráfica de la representación de la estructura, en general, y de los diferentes elementos que la componen, en particular.

El sistema de evaluación continua (1ª oportunidad) se configura con:

- Una prueba mixta (examen teórico-práctico) que corresponde a los contenidos de la primera parte de la asignatura (A. Diseño de estructuras de acero). Esta prueba se realizará durante el desarrollo del curso en la fecha que oportunamente se establezca.
- Una prueba mixta (examen teórico-práctico) que corresponde a los contenidos de la segunda parte de la asignatura (B. Dimensionado de estructuras de acero). Esta prueba se realizará en la fecha establecida por la ETSAC para el examen de primera oportunidad.
- La práctica de taller.

Para poder superar la materia por curso (1ª oportunidad) hay que satisfacer las siguientes exigencias:

- Una asistencia mínima del 80% tanto a las clases expositivas como interactivas y de taller.
- Obtener una calificación mínima en de 3 sobre 10 en cada una de las dos pruebas mixtas.
- Obtener una calificación mínima en el taller de 3 sobre 10 y haber realizado las entregas parciales establecidas al efecto.



. Obtener una calificación final por curso de 5 sobre 10. En la calificación final la primera prueba mixta representa el 30%, la segunda prueba mixta el 40% y la nota de taller el 30%.

En el caso de que se incumpla alguno de los anteriores requisitos la calificación del alumno en primera oportunidad será de No presentado.

Los alumnos que no hayan superado la materia por curso (1ª oportunidad) podrán presentarse para su evaluación en la segunda oportunidad (julio).

La prueba correspondiente a la 2ª oportunidad constará de una primera parte teórica que computará el 30% en la calificación final, una segunda parte de resolución de ejercicios prácticos, que computará un 40%, y una tercera parte práctica de resolución de una estructura, que computará el 30% restante. En la fecha que al efecto se establezca, los alumnos que hayan seguido el curso podrán prescindir de la tercera parte del examen (resolución de una estructura) siempre que hayan alcanzado la calificación mínima de 3 sobre 10 en el taller, adoptando en tal caso la calificación obtenida.

Para la superación de la materia en la segunda oportunidad se aplicarán idénticas exigencias de calificación mínima de cada una de las partes de la prueba indicadas para la 1ª oportunidad.

A los alumnos que tengan superada la materia de Proyectos 5 para poder aprobar Estructuras 3 por curso (1ª oportunidad) se les aplicarán las mismas condiciones descritas anteriormente.

A los alumnos que acrediten matrícula parcial se les aplicará idénticas condiciones a las descritas para el resto de los alumnos con la única excepción de que no se les exigirá asistencia mínima a la docencia expositiva.

Atendiendo al artículo 14 de las NORMAS DE AVALIACIÓN, REVISIÓN E RECLAMACIÓN DAS CUALIFICACIÓNS DOS ESTUDOS DE GRAO E MESTRADO UNIVERSITARIO de la UDC, si se detectase la comisión de fraude en las pruebas de evaluación el alumno suspenderá la convocatoria de la materia (ambas oportunidades) con la calificación de 0.



Fuentes de información

Básica	
Complementaria	SEGUIMIENTO DE LA MATERIA Estructuras de acero. Proyecto y representación Estévez, J. et al Reprografía Noroeste 2017 Estructuras de acero. Ejercicios y taller de estructura Estévez, J. et al Reprografía Noroeste 2017 NORMATIVA Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-A Seguridad estructural. Acero 2008 https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-seguridad-estructural.html DISEÑO ESTRUCTURAL Sistemas de estructuras Engel, H. Gustavo Gili 2018 Estructuras para arquitectos Salvadori, M.; Heller, R. CP 67 1987 Estructuras o por qué las cosas no se caen Gordon, J.E. Calamar 2004 Estructuras o por qué las cosas no se caen Gordon, J.E. Celeste 1999 Razón y ser de los tipos estructurales Torroja, E. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid 2007 Razón y ser de los tipos estructurales Torroja, E. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja 2000 TIPOLOGÍA Estructuras de acero en edificación Hurtado, C. et al Apta 2008 Naves industriales con acero Arnedo, A. Apta 2009 PROYECTOS Construir con acero. Arquitectura en España Araujo, R.; Seco, E. Ensidesa 1994 Construir con acero. Arquitectura en España. 1993-2007 Araujo, R.; Seco, E. Apta 2009 ANÁLISIS Y CÁLCULO Estructuras de acero. Fundamento y cálculo según CTE, EAE y EC3 Argüelles, R. et al Bellisco 2013 Estructuras de acero 2. Uniones y sistemas estructurales Argüelles, R. et al Bellisco 2007 PRONTUARIOS Prontuario Ensidesa Tomo 0 * Bases de cálculo. Dimensionamiento de elementos estructurales Tomo 2 Acero para estructuras de edificación. Valores estáticos. Elementos estructurales Ensidesa 1990 Prontuario de estructuras metálicas Rodríguez-Borlado, R. et al Cedex 2002 CONSULTA Y AMPLIACIÓN La estructura metálica hoy Tomo 1. Volúmenes 1 y 2. Teoría y práctica Tomo 2. Volumen 1. Proyectos. Texto y tablas Tomo 2. Volumen 2. Proyecto. Planos Argüelles, R. Bellisco 2010 Estructuras metálicas para edificación. Adaptado al CTE Monfort, J. Universidad Politécnica de Valencia 2008 Problemas de estructuras metálicas adaptados al código técnico Monfort, J. et al Universidad Politécnica de Valencia 2008 Curso de estructuras metálicas de acero laminado Rodríguez, L.F. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid 1983 Vigas alveoladas Estévez, J. et al Bellisco 2000 CYPE 3D Manual imprescindible CYPE 3D. Diseño y cálculo de estructuras metálicas Reyes, A.M. Anaya Multimedia 2015

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estructuras 1/630G02019
Estructuras 2/630G02023

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Construcción 4/630G02027
Proyectos 5/630G02021
Urbanística 3/630G02029

Asignaturas que continúan el temario

Estructuras 4/630G02034

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