



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Proyectos de Estructuras		Código	630G01050
Titulación	Grao en Arquitectura			
Descriptoros				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Quinto	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e AeronáuticasEnxeñaría Civil			
Coordinador/a	Vazquez Rodriguez, Jose Antonio	Correo electrónico	jose.vazquez@udc.es	
Profesorado	Vazquez Rodriguez, Jose Antonio	Correo electrónico	jose.vazquez@udc.es	
Web	www.estructuras.udc.es			
Descripción general	Ante al constante evolución de los medios y procesos digitales como instrumentos de diseño, análisis, representación y fabricación, se propone al alumno su inmersión en el uso de herramientas informáticas de analisis estructural que permitan el logro de un proyecto de estructuras competente. Para ello se utilizarán procesos basados en BIM & OPENBIM (Building Información Model) profundizando en la relación entre el modelo de información del edificio y el modelo analítico. Se analizará el formato IFC (Industry Foundation Classes) como herramienta de intercambio de información entre los diferentes paquete de software analizados a lo largo del curso. Se capacitará al alumno el uso adecuado de diversos programas disponibles en el Laboratorio de Diseño Asistido de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura: Revit + Dynamo + Dynashape junto con plataformas de libre distribución como el módulo kangaroo o Flexhopper sobre Rhinoceros-Grasshopper entre otros. Asimismo se enlazarán los conocimientos adquiridos en el proceso de la elaboración del proyecto de estructuras con las nuevas herramientas de fabricación digital, impresoras 3D y máquinas de control numérico disponibles en el Laboratorio de Fabricación Digital de la ETSAC. Para ello se realizarán una serie de prácticas que partiendo de ejemplos elementales posibiliten la creación y posterior análisis estructural de modelos a escala reducida.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A2	PROYECTOS DE EJECUCIÓN: aptitud o capacidad para elaborar proyectos integrales de ejecución de edificios y espacios urbanos en grado de definición suficiente para su completa puesta en obra y equipamiento de servicios e instalaciones.
A6	PROYECTOS DE ESTRUCTURAS: aptitud o capacidad para concebir, diseñar, calcular, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar las soluciones estructurales, así como para asesorar técnicamente sobre estos aspectos.
A11	GESTIÓN DE NORMAS CONSTRUCTIVAS: aptitud o capacidad para aplicar las normas de construcción, de homologación, de protección, de mantenimiento, de seguridad y de cálculo en los proyectos integrados y en la ejecución, tanto de obras de edificación como de espacios urbanos.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B9	Creatividad.
B10	Sensibilidad estética.
B11	Capacidad de análisis y síntesis.
B12	Toma de decisiones.



B13	Imaginación.
B14	Habilidad gráfica general.
B19	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
B21	Intuición mecánica.
B22	Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas.
B24	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
B28	Comprensión numérica.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
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	Desarrollarse 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 emprendedoras.
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 cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Redacción de un proyecto de estructuras competente mediante la utilización de diverso software de diseño, análisis y representación estructural.	A2	B1	C1
	A6	B2	C2
	A11	B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B9	C6
		B11	C7
		B12	C8
		B19	
		B21	
		B22	
		B24	
Compresión de procesos B.I.M. (Building Information Modelling) en especial los orientados a la idealización y análisis estructural.	A2	B1	C1
	A6	B2	C2
	A11	B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B9	C6
		B11	C7
		B12	C8
		B19	
		B21	
		B22	
		B24	
		B28	



Manejo adecuado de herramientas de idealización basadas en plataformas de uso libre que permitan el desarrollo de algoritmos de generación paramétrica de elementos estructurales.	A2	B1	C1
	A6	B2	C2
	A11	B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B9	C6
		B11	C7
		B12	C8
		B19	
		B21	
		B22	
		B24	
Capacidad de creación de modelos a escala reducida que permitan una evaluación estructural con el apoyo de herramientas de fabricación digital	A2	B1	C1
	A6	B2	C2
	A11	B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B9	C6
		B10	C7
		B11	C8
		B12	
		B13	
		B14	
		B19	
		B21	
		B22	
		B24	
		B28	

Contenidos	
Tema	Subtema
El proyecto de Estructuras	Diseño estructural.Condicionantes Analisis estructural Normativa Documentación del proyecto de estructuras BIM Execution Plan
S-BIM. Structural BIM. Modelo estructural.	Objetivos del modelo de información del edificio. Modelo arquitectónico y modelo analítico Contenido Generación Analisis Documentación
Herramientas de diseño conceptual y paramétrico.	Grashopper Kangaroo Karamba Dynamo sobre Revit Interacción Revit - Dynamo - Flux - Excel

Planificación



Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	A11 B1 B9 B10 B21	1	1.5	2.5
Sesión magistral	A2 A6 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B19 B22 B24 B28 C1 C2 C4 C5 C6 C7 C8	8	12	20
Aprendizaje colaborativo	A2 A6 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B19 B21 B24 B28 C1 C2 C3	5	7.5	12.5
Trabajos tutelados	A2 A6 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B19 B21 B22 B24 B28 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	27	40.5	67.5
Presentación oral	B3 B4 B9 B10 B11 B13 B21 B24 B28	3	6	9
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
Actividades iniciales	Actualización y puesta al día de los integrantes del curso al objeto de lograr un máximo aprovechamiento de los contenidos teórico-prácticos del curso.
Sesión magistral	Constituyen una parte de la actividad presencial del alumno y se desarrollan a través de un método fundamentalmente de tipo expositivo procurando, dado el carácter de la asignatura, involucrar al alumno, en la medida que esto sea posible, en la etapa de desarrollo del tema expuesto, proporcionándole la oportunidad para formular preguntas y expresar ideas, conduciéndole de esta manera, por influencia indirecta, al proceso de aprendizaje. La exposición se realiza con apoyo de medios audiovisuales e informáticos.
Aprendizaje colaborativo	Esta etapa del aprendizaje se desarrollará desde el inicio de la docencia y pretende que dentro de cada grupo de trabajo los estudiantes intercambien información y trabajen en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y finalizado, aprendiendo a través de la colaboración. Se pretende logra un espacio activo de cooperación, responsabilidad y comunicación para investigar de manera más profunda acerca de lo que estamos aprendiendo.
Trabajos tutelados	Parte fundamental de la evaluación del alumno, pretenden formar al alumno en las técnicas y métodos de análisis e idealización estructural mediante la utilización de herramientas informáticas avanzadas. La elaboración de modelos a escala reducida que permitan la evaluación estructural de la propuesta presentada junto con los documentos necesarios para su correcta definición y ejecución en obra conformarán el trabajo final de la asignatura.
Presentación oral	Puesta en comun en el aula de los trabajos realizados; su exposición pública permitirá la participación de todo el grupo, compartiendo características, objetivos y resultados de los diferentes trabajos presentados.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Trabajos tutelados	Se atenderá a la necesidades del alumno para lograr un correcto desarrollo del trabajo. La atención personalizada necesariamente se realizará de forma secuencial, incidiendo especialmente en la primeras etapas del cuatrimestre al objeto de alcanzar en esta fase las capacidades y aptitudes necesarias para lograr el manejo competente de las herramientas informáticas de análisis e idealización estructural.
--------------------	--

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Presentación oral	B3 B4 B9 B10 B11 B13 B21 B24 B28	Puesta en común de los trabajos realizados, tanto el práctica general de curso, como los trabajos propuestos en el aula realizados en los espacios temporales de docencia interactiva. Se realizará una presentación acompañado de un panel explicativo en formato DIN-A1 y maqueta a escala elaborada en el obradoiro de fabricación digital de la ETSAC.	40
Trabajos tutelados	A2 A6 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B19 B21 B22 B24 B28 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Elaboración de prácticas propuestas acorde con el número de horas destinado en el apartado de planificación.	60

Observaciones evaluación
Para superar la asignatura en la primera oportunidad será necesario formalizar: Docencia expositiva: 80% de asistenciaDocencia Interactiva: 80% de asistencia obligatoriaTrabajos tutelados; para la superación de la asignatura en primera oportunidad, además de formalizar los portentajes de asistencia indicados, resultará obligado el cumplimiento de todos y cada uno de los siguientes puntos:Realización de correcciones parciales en horario de tutorías.Entrega de las prácticas en los formatos indicados por el profesor.Exposición publica, panel A1 y entrega de modelo a escalaObtención de una nota superior a cinco puntos en la práctica general de cursoEl no cumplimiento de estas condiciones determinará una calificación de "No Presentado" En segunda oportunidad, solo podrán completar la práctica general para su evaluación, aquellos alumnos que hayan formalizado los porcentajes de asistencia obligatoria establecidos para la docencia expositiva e interactiva junto con el cumplimiento de los puntos 1, 2, 3 descritos arriba.

Fuentes de información	
Básica	- Moss, Elise (2013). Revit Structure 2014 Basics. SDC Publications - S. Weir, Thomas (2009). Mastering Revit Structure 2010. Wiley Publishing, Inc. - Vandezande, James (2013). Mastering Autodesk Revit Architecture 2014. Sybex. Wiley Publishing, Inc. - Soler, Vicente; Liebana, Oscar (2014). Basic course Grasshopper. Tool Training. Arquitectura UE - Tedeschi, Arturo (2011). Parametric Architecture with Grasshopper. Brienza : Le Penseur, 2011 - Donato, Dario (2012). Contaminazioni creative digitali. Spatialconnection(s) Dynamo. Open source graphical programming for designGrasshopper. Basic course Grasshopper. Soler, Vicente; Liebana, Oscar. Creative CommonsParametric Engineering, Heimrath, MoritzDynamo. Open source graphical programming for designGrasshopper. Basic course Grasshopper. Soler, Vicente; Liebana, Oscar. Creative CommonsParametric Engineering, Heimrath, Moritz
Complementaria	Normalización del nivel de desarrollo de modelos S-BIM. Liebana, Oscar

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Estructuras 1/630G01019
Estructuras 2/630G01023
Estructuras 3/630G01028
Estructuras 4/630G01034
Estructuras 5/630G01038

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Proyecto fin de grado/630G01059

Otros comentarios

Conocimiento de la Estática, la Elasticidad y la Resistencia de Materiales. Conocimiento del análisis estructural y los métodos de cálculo. Conocimiento de las diferentes tipologías y materiales estructurales. Conocimiento de los métodos de dimensionado. Conocimiento de programas de Diseño Asistido por Ordenador.

(*) 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