



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Estruturas II		Código	632G02025
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas			
Coordinación	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	Correo electrónico	jose.angel.jurado@udc.es	
Profesorado	,	Correo electrónico	juan.quintela.suarez@udc.es	
	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel		jose.angel.jurado@udc.es	
	Perezzan Pardo, Juan Carlos		j.perezzan@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.gal/ 632G020252122			
Descrición xeral	En Estruturas II estúdanse estruturas de láminas, e explícanse o cálculo matricial de estruturas de barras. Nesta materia os estudantes aprenden a manexar programas comerciais de cálculo de estruturas.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos			
	No se realizarán cambios			
	2. Metodoloxías			
	*Metodoloxías docentes que se manteñen			
	Todas, aunque se realizarán a través de Moodle.			
Plan de continxencia	*Metodoloxías docentes que se modifican			
	Todas las metodoloxías que eran presenciales pasará a realizarse por Moodle.			
	3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado			
	Cualquier medio oficial de la UDC, como correo de UDC, foros de Moodle, o Teams			
	4. Modificacións na avaliación			
Plan de continxencia	A prueba objetiva será no presencial a base de tareas en Moodle.			
	*Observacións de avaliación:			
	5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía			
	No cambia.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A2	Uso y programación de ordenadores.
A7	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica.
A13	Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo den estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.
A14	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón, metálicas y mixtas que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
A16	Capacidad para preparar el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de edificios por medio del conocimiento de la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios de la edificación.



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	Resolver problemas de forma efectiva.
B7	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B8	Trabajar de forma colaborativa.
B9	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B10	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B11	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
B12	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
B13	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.
B14	Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo así como de integrarse en equipos multidisciplinares.
B15	Claridad en la formulación de hipótesis.
B16	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información y así poder enfrentarse adecuadamente a situaciones nuevas.
B17	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
B18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.
B19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral e 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 la 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 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 da aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título



Con la superación de esta asignatura se obtendrá la capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.	A2	B1	C1
	A7	B2	C2
	A13	B3	C3
	A14	B4	C4
	A16	B5	C5
		B6	C6
		B7	C7
		B8	C8
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
		B18	
		B19	

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción a estruturas II	1.1 Introducción
2. Teoría de membrana en láminas de revolución	2.1 Elemento lámina 2.2 Tipos de láminas 2.3 Teoría de membrana en láminas de revolución 2.4 Deformacións en láminas de revolución 2.5 Láminas cilíndricas e cónicas
3. Flexión de láminas cilíndricas	3.1 Ecuación diferencial da flexión de láminas cilíndricas con simetría axial de cargas 3.2 Cilindro con cargas axisimétricas unha base 3.3 Depósitos cilíndricos de líquidos
4. Introducción ó cálculo matricial de estruturas de barras	4.1 Os métodos computacionais de cálculo de estruturas 4.2 Discretización do modelo estrutural de cálculo 4.3 O método matricial dos movementos o de rixidez
5. Cálculo matricial de estruturas de nodos articulados	5.1 Modelo de cálculo dunha estrutura de nodos articulados 5.2 Matriz de rixidez dunha barra de nodos articulados 5.3 Cambios de sistemas de coordenadas 5.4 Ensamblaxe da matriz de rixidez da estrutura 5.5 Condiciones de contorno en enlaces 5.6 Resultados de movementos, reaccións e esforzos
6. Cálculo matricial de estruturas planas de nodos ríxidos	6.1 Estructuras planas con cargas contidas no plano da estrutura 6.2 Forzas distribuídas o concentradas no interior de barras 6.3 Cargas térmicas 6.4 Cargas de pretensado en barras de formigón 6.5 Articulacións 6.6 Emparrillados
7. Matriz de rixidez dunha barra xenérica	7.1 Cálculo de estruturas 3D de nodos ríxidos 7.2 Matriz de rixidez considerando deformación por esforzo cortante 7.3 Barras de sección variable



8. Cálculo matricial de estruturas en teoría de segundo orden	8.1 Matriz de rixidez xeométrica 8.2 Cálculo matricial da carga crítica de pandeo dunha estrutura 8.3 Modos de pandeo
9. Progama de cálculo de estruturas	9.1 Definición xeométrica del modelo estrutural 9.2 Definición das condicións de enlace 9.3 Definición das cargas 9.4 Casos de carga y combinacións dos casos de carga 9.5 Análises de resultados mediante posprocesadores gráficos 9.6 Exemplos de cálculo matricial de estruturas mediante programas comerciais

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	15	22	37
Estudo de casos	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	8	12	20
Análise de fontes documentais	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	5	8	13
Solución de problemas	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	20	36	56
Prácticas de laboratorio	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	7	10	17
Foro virtual	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	0.5	0.5	1



Proba obxectiva	A2 A7 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	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	Se explicarán los métodos de cálculo de estructuras comentados en los contenidos
Estudo de casos	El profesor mostrará como resolver ejemplos clásicos de cálculo de estructuras y analizará los resultados obtenidos.
Análise de fontes documentais	Recopilación de ejemplos de cálculo de estructuras de la bibliografía propuesta para analizar su resolución.
Solución de problemas	El profesor propondrá problemas de cálculo de estructuras para que el alumno los resuelva. Posteriormente el profesor mostrará en clase cómo se solucionan algunos de ellos.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes trabajan en un ordenador que tiene instalados programas de cálculo de estructuras. El profesor plantea la resolución de estructuras y los estudiantes tratan de calcularla. Posteriormente se les facilita una solución correcta para que comparen sus resultados con ella. El profesor atiende durante la clase de prácticas las dudas que surjan.
Foro virtual	Se establece en el campus virtual para que cualquiera pueda plantear preguntas, dudas, hacer comentarios, aportar soluciones y compartir documentación de forma pública. Cualquier persona involucrada con la asignatura puede ver lo que se publica en el foro.
Proba obxectiva	Examen escrito de teoría y problemas de cálculo de estructuras.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	Los estudiantes que encuentren dificultades en las teorías explicadas en las sesiones magistrales, en la solución de los problemas planteados, en los estudios de casos y en el análisis de fuentes, deberían acudir a tutoría para aclararlas. También pueden preguntarse cuestiones aclaratorias durante la prueba objetiva. Pueden acudir presencialmente en las horas de tutoría establecidas o contactar por cualquier medio oficial de la UDC. correo de UDC, foros de Moodle o Teams. Otra opción es usar el foro del campus virtual y así se hace pública la consulta.
Estudo de casos	
Análise de fontes documentais	
Sesión maxistral	
Proba obxectiva	
Prácticas de laboratorio	
Foro virtual	

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo profesor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	2



Estudo de casos	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo professor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	1
Análise de fontes documentais	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo professor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	1
Sesión maxistral	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo professor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	2
Proba obxectiva	A2 A7 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Estruturas 2 ten dous métodos de avaliación: Avaliación continua: Este método tenta favorecer o traballo realizado durante o curso do alumnado. Consiste nunha serie de tarefas (entre 8 e 12) consistentes en cálculos de estruturas e cuestións de teoría. A maior parte delas levarán a cabo presencialmente en clase e non se poderá consultar apuntes, aínda que tamén se exporán algunhas para realizar a través de Moodle. Os exercicios da proba obxectiva da primeira oportunidade tamén serán contabilizados como tarefas para a avaliación continua. Cada tarefa puntúase cun máximo de 3 puntos. Apróbase por este sistema se se obtén polo menos o 50% dos puntos máximos posibles. Proba obxectiva: Consiste na realización de 3 exercicios con teoría e problemas que se farán presencialmente e sen apuntes. A puntuación de cada exercicio será proporcional ao tempo utilizado na impartición da materia que trate. Para aprobar hai que obter polo menos 5 puntos sobre 10 e débese obter puntuación en todos os exercicios, é dicir que se se ten algún exercicio puntuado con 0 puntos non se pode aprobar. Para a convocatoria da segunda oportunidade establécese avaliación mediante proba obxectiva.	90
Prácticas de laboratorio	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo professor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	2
Foro virtual	A2 A7 A13 A14 A16 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo professor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida.	2



Observacións avaliación

Uno de los ejercicios es el calculo de una estructuras con un programa de análisis computacional.

Fontes de información

Bibliografía básica	- Jurado J. A. (2012). Ejercicios de cálculo de estructuras. ETSICCP de la Universidade da Coruña - HERNÁNDEZ S. (1996). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. ETSICCP de la Universidade da Coruña - JURADO J. A. HERNÁNDEZ S. (2002). Análisis estructural de placas y láminas. Edicions Tórculo - JURADO J. A. DÍAZ J. NIETO F. FONTÁN A. HERNÁNDEZ S. (2008). Ejemplos resueltos de cálculo de estructuras con el programa SAP2000. Edicions Tórculo - KASSIMALI A. (1999). Matrix Analysis of Structures. Brooks/Cole Publishing Company
Bibliografía complementaria	- JAWAD M. H. (1994). Theory and design of plate and shell structures. Chapman & Hall. - ZINGONI A. (1997). Shell Structures in Civil and Mechanical Engineering. Thomas Telford - ALLEN H. G. BALSON P. S (1980). Background to Buckling. Mc. Graw-Hill - MCGUIRE W. GALLAGHER R. H. ZIEMIAN R. D. (2000). Matrix Structural Analysis. John Wiley & Sons, Inc.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001
Cálculo infinitesimal II/632G02002
Debuxo en enxeñaría civil I/632G02003
Física aplicada I/632G02004
Física aplicada II/632G02005
Álgebra lineal I/632G02007
Álgebra lineal II/632G02008
Mecánica/632G02014
Ecuacións diferenciais/632G02017
Resistencia de materiais/632G02018
Estruturas I/632G02024

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos Numéricos e Programación/632G02023
Linguaxes de Programación en Enxeñaría (plan 2010)/632G02035
Historia da Enxeñaría (plan 2010)/632G02036
Ciencia de Materiais (plan 2010)/632G02038

Materias que continúan o temario

Formigón Estrutural, Edificación e Prefabricación I/632G02029
Formigón Estrutural, Edificación e Prefabricación II/632G02030
Estruturas Metálicas e Mixtas/632G02031

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