



Guia docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Estruturas II		Código	632G02025
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descriptor				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívics e Aeronáuticas			
Coordinador/a	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	Correo electrónico	jose.angel.jurado@udc.es	
Profesorado	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel Perezzan Pardo, Juan Carlos	Correo electrónico	jose.angel.jurado@udc.es j.perezzan@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.gal/ 632G020252122			
Descripción general	En Estruturas II Se estudian estructuras de láminas y se explica el cálculo matricial de estructuras de barras. En esta asignatura os estudiantes aprenden a manejar programas comerciales de cálculo de estructuras.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil.
A2	Uso y programación de ordenadores.
A3	Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.
A5	Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería Civil, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de construcción más utilizados en construcción.
A6	Capacidad para documentarse, obtener información y aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimientos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluyendo la caracterización microestructural. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos.
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.
A8	Capacidad de visión espacial, dominio de los Sistemas de Representación y conocimiento de las técnicas y normativas actuales para la representación de objetos propios de la ingeniería civil. Conocimiento de las técnicas de trazado de obras lineales y de plataformas y capacidad para aplicar los conocimientos del Dibujo Técnico a la croquización y cubicación de piezas propias de las obras públicas.
A10	Capacidad para conocer, comprender y aplicar los métodos que las Geometrías Métrica y Descriptiva proporcionan para la resolución de problemas geométricos y de intersección de superficies por métodos gráficos.
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 de 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 armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
A15	Conocimiento de la tipología de elementos prefabricados, las características principales de su cálculo y su aplicación en los procesos de fabricación.



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 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



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.	A1	B1	C1
	A2	B2	C2
	A3	B3	C3
	A5	B4	C4
	A6	B5	C5
	A7	B6	C6
	A8	B7	C7
	A10	B8	C8
	A13	B9	
	A14	B10	
	A15	B11	
	A16	B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
		B18	
		B19	

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Introducción a estructuras 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 Deformaciones en láminas de revolución 2.5 Láminas cilíndricas y cónicas
3. Flexión de láminas cilíndricas	3.1 Ecuación diferencial de la flexión de láminas cilíndricas con simetría axial de cargas 3.2 Cilindro con cargas axisimétricas en una base 3.3 Depósitos cilíndricos para líquidos
4. Introducción al cálculo matricial de estructuras de barras	4.1 Los métodos computacionales de cálculo de estructuras 4.2 Discretización del modelo estructural de cálculo 4.3 El método matricial de los movimientos o de rigidez
5. Cálculo matricial de estructuras de nudos articulados	5.1 Modelo de cálculo de una estructura de nudos articulados 5.2 Matriz de rigidez de una barra de nudos articulados 5.3 Cambios de sistemas de coordenadas 5.4 Ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura 5.5 Condiciones de contorno en enlaces 5.6 Resultados de movimientos, reacciones y esfuerzos
6. Cálculo matricial de estructuras planas de nudos rígidos	6.1 Estructuras planas con cargas contenidas en el plano de la estructura 6.2 Fuerzas distribuidas o concentradas en el interior de barras 6.3 Cargas térmicas 6.4 Cargas de pretensado en barras de hormigón 6.5 Articulaciones 6.6 Emparrillados
7. Matriz de rigidez de una barra genérica	7.1 Cálculo de estructuras 3D de nudos rígidos 7.2 Matriz de rigidez considerando deformación por cortante 7.3 Barras de sección variable



8. Cálculo matricial de estructuras en teoría de segundo orden	8.1 Matriz de rigidez geométrica 8.2 Cálculo matricial de la carga crítica de pandeo de una estructura 8.3 Modos de pandeo
9. Programa de cálculo de estructuras	9.1 Definición geométrica del modelo estructural 9.2 Definición de las condiciones de enlace 9.3 Definición de las cargas 9.4 Casos de carga y combinaciones de casos de carga 9.5 Análisis de resultados mediante posprocesadores gráficos 9.6 Ejemplos de cálculo matricial de estructuras mediante programas comerciales

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A6 A5 A3 A2 A1 A7 A8 A10 A13 A14 A15 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
Estudio 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
Análisis de fuentes documentales	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
Prueba objetiva	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
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se explicarán los métodos de cálculo de estructuras comentados en los contenidos
Estudio de casos	El profesor mostrará como resolver ejemplos clásicos de cálculo de estructuras y analizará los resultados obtenidos.
Análisis de fuentes documentales	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 surgen en cada puesto de trabajo.
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.
Prueba objetiva	Examen escrito de teoría y problemas de cálculo de estructuras. Prueba práctica individual de cálculo de una estructura mediante un programa comercial instalado en un ordenador.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
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.
Estudio de casos	
Análisis de fuentes documentales	
Sesión magistral	
Prueba objetiva	
Prácticas de laboratorio	
Foro virtual	

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	2
Estudio 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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	1
Análisis de fuentes documentales	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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	1
Sesión magistral	A6 A5 A3 A2 A1 A7 A8 A10 A13 A14 A15 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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	2
Prueba objetiva	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	Estructuras 2 tiene dos métodos de evaluación: Evaluación continua: Este método intenta favorecer el trabajo realizado durante el curso del alumnado. Consiste en una serie de tareas (entre 8 y 12) consistentes en cálculos de estructuras y cuestiones de teoría. La mayor parte de ellas se llevarán a cabo presencialmente en clase y no se podrá consultar apuntes, aunque también se plantearán algunas para realizar a través de Moodle. Los ejercicios de la prueba objetiva de la primera oportunidad también serán contabilizados como tareas para la evaluación continua. Cada tarea se puntúa con un máximo de 3 puntos. La nota de cada tarea se publica en moodle, existiendo un tiempo de revisión de una semana. Luego ya no puede variar. Se aprueba por este sistema si se obtiene al menos el 50% de los puntos máximos posibles. Prueba objetiva (examen): Consiste en la realización de varios ejercicios con teoría y problemas que se harán presencialmente y sin apuntes. La puntuación de cada ejercicio será proporcional al tiempo utilizado en la impartición de la materia que trate. Para aprobar hay que obtener al menos 5 puntos sobre 10 y se debe obtener puntuación en todos los ejercicios, es decir que si se tiene algún ejercicio puntuado con 0 puntos no se puede aprobar. Para la convocatoria de la segunda oportunidad se establece evaluación mediante prueba objetiva.	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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	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	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el professor, la realización de los ejercicios y actividades propuestas y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida.	2

Observaciones evaluación

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

Fuentes de información

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
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.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001
 Cálculo infinitesimal II/632G02002
 Dibujo en ingeniería civil I/632G02003
 Física aplicada I/632G02004
 Física aplicada II/632G02005
 Álgebra lineal I/632G02007
 Álgebra lineal II/632G02008
 Mecánica/632G02014
 Ecuaciones diferenciales/632G02017
 Resistencia de materiales/632G02018
 Estructuras I/632G02024

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos Numéricos y Programación/632G02023
 Lenguajes de Programación en Ingeniería/632G02035
 Historia de la Ingeniería/632G02036
 Ciencia de Materiales/632G02038



Asignaturas que continúan el temario
Hormigón Estrutural, Edificación y Prefabricación I/632G02029
Hormigón Estrutural, Edificación y Prefabricación II/632G02030
Estruturas Metálicas y Mixtas/632G02031
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