UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Análise de Estruturas			Código	632G01019
Titulación					
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Grao	Anual	Terceiro		Obrigatoria	9
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Civís e Aeronáuticas				
Coordinación	Nieto Mouronte, Felix		Correo electrónico	felix.nieto@udc.es	
Profesorado	Nieto Mouronte, Felix Perezzan Pardo, Juan Carlos		Correo electrónico	felix.nieto@udc.es j.perezzan@udc.es	
Web					
Descrición xeral	Los contenidos de la asignatura se corresponden con un curso clásico de análisis de estructuras				

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Conocer los procedimientos analíticos de resolución de las tipologías estructurales fundamentales: vigas hiperestáticas, pórticos, emparrillados, arcos, cables. Aplicación de los principios de trabajos virtuales y métodos energéticos en la resolución de problemas de análisis estructural. Resolución analítifca de estructuras hiperestáticas de nudos articulados. Obtención de líneas de influencia y envolventes. Resolución de problemas de inestabilidad elástica de estructuras de barras	A14 A15	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19

Contidos	
Temas	Subtemas

Tema 1. Vigas hiperestáticas	1.1 Introducción. 1.2 Vigas hiperestáticas de un vano. 1.2.1 Introducción. 1.2.2 Descenso de apoyos. 1.2.3 Giros en empotramientos. 1.2.4 Enlace mediante un muelle elástico y lineal 1.3 Vigas hiperestáticas de varios vanos. 1.3.1 Planteamiento general. 1.3.2 Esfuerzos creados por movimientos en los apoyos. 1.3.3 Vigas continuas hiperestáticas con articulaciones interiores. 1.3.4 Vigas continuas sobre apoyos elásticos. 1.4 Simetría y antimetría en vigas continuas. 1.4.1 Introducción 1.4.2 Vigas continuas simétricas con número par de vanos. 1.4.3 Vigas continuas simétricas con número impar de vanos. 1.5 Efecto de la variación de temperatura en piezas prismáticas.
Tema 2. Pórticos elementales planos	2.1. Estructuras planas de nudos rígidos. Hipótesis de deformación. 2.2. Traslacionalidad e intraslacionalidad. Concepto de estructura crítica. 2.3. Simetría y antimetría en pórticos planos. 2.3.1. Estructuras con simetría geométrica solicitadas por cargas simétricas. 2.3.2. Estructuras con simetría geométrica solicitadas por carga antimétricas. 2.4. Ecuaciones de rigidez de la barra recta a flexión. 2.5. Proceso de resolución de pórticos planos. 2.5.1. Introducción. 2.5.2. Pórticos planos intraslacionales. 2.5.3. Pórticos planos traslacionales solicitados por cargas verticales. 2.5.4. Pórticos planos traslacionales solicitados por cargas hoizontales. 2.5.5. Pórticos planos con barras inclinadas. 2.5.6. Pórticos planos con enlaces semirrígidos. 2.6. Estructuras que forman recintos cerrados. Marcos elementales.
Tema 3. Emparrillados	3.1. Introducción. 3.2. Ecuaciones de rigidez a flexión y torsión de la barra. 3.3. Emparrillados planos con enlaces empotrados o articulados. 3.4. Emparrillados planos con enlaces a torsión simirrígidos. 3.5. Simetría y antimetría en emparrillados planos. 3.5.1. Emparrillados simétricos solicitados por cargas simétricas. 3.5.2. Emparrillados simétricos solicitados por cargas antimétricas. 3.6. Casos especiales de emparrillados. Vigas balcón.
Tema 4. Estructuras de cables	4.1. Introducción. 4.2. Cable solicitado por cargas concentradas. 4.3. Cable solicitado por cargas distribuidas. Curvas funiculares. 4.3.1. Ecuación diferencial asociada a la deformación de un cable bajo carga distribuida. 4.3.2. Cable bajo la acción de su propio peso. 4.3.3. Cable solicitado por una carga distribuida de valor uniforme. 4.4. Análisis simplificado de puentes colgantes.

Tema 5. Arcos	5.1. Introducción. 5.2. Concepto de línea y estructura antifunicular. 5.3. Arcos biarticulados. 5.3.1. Arcos de directriz parabólica. 5.3.2. Arcos de directriz circular. 5.4. Arcos atirantados. 5.5. Arcos biempotrados. 5.6. Arcos con articulaciones interiores. 5.7. Arcos de geometría asimétrica. 5.8. Simetría y antimetría en arcos elementales. 5.9. Piezas de directriz cerrada.
Tema 6. Principios de trabajos virtuales	6.1. Introducción 6.2. El principio de los movimientos virtuales. 6.2.1. Trabajo virtual de partículas aisladas. 6.2.2. Trabajo virtual de un sólido rígido. 6.2.3. Movimientos virtuales en estructuras de barras a) Ejemplo 1: Cálculo de movimientos en una estructura de nudos articulados hiperestática. 6.3. El principio de las fuerzas virtuales. 6.3.1. Cálculo de movimientos mediante el principio de las fuerzas virtuales. a) Ejemplo 1: Cálculo de flecha, material elástico y lineal. b) Ejemplo 2: Cálculo de flecha, material no lineal. c) Ejemplo 3: Cálculo de reacciones en una estructura hiperestática. d) Ejemplo 4: Cálculo de movimientos en una estructura de nudos articulados. e) Ejemplo 5: Cálculo de movimientos en una estructura de nudos articulados con material no lineal. f) Ejemplo 6: Cálculo del giro en una estructura hiperestática. g) Ejemplo 7: Cálculo de movimientos en una estructura de nudos articulados hiperestática. h) Ejemplo 8: Cálculo del cambio de orientación de una barra de una estructura de nudos articulados. i) Ejemplo 9: Cálculo de la variación de la distancia entre dos nudos de una estructura de nudos articulados.

Tema 7. Teoremas energéticos	7.1 Introducción al concepto de energía. 7.2 Energía potencial total de una estructura. 7.3 Energía potencial total complementaria de una estructura. 7.4 Teorema de Clapeyron. 7.5 Primer teorema de Engesser. 7.5.1 Material lineal. 7.5.2 Material no lineal. 7.5.3 Cálculo de movimientos en secciones donde no hay aplicadas cargas exteriores. 7.5.4 Estructuras de nudos articulados. 7.6 Teoremas de Castigliano. 7.7 Teorema de la energía complementaria de deformación mínima. 7.7.1 Ejemplo: cálculo de reacciones hiperestáticas. 7.7.2 Ejemplo: axiles y reacciones hiperestáticas en estructuras de nudos articulados. Material no lineal. 7.7.3 Ejemplo: reacciones hiperestáticas en estructuras con movimientos impuestos. 7.7.4 Ejemplo: hiperestaticidad provocada por la existencia de barras redundantes en estructuras de nudos articulados. 7.7.5 Generalización cuando en las barras existen incrementos de temperatura y/o errores de fabricación. 7.8 Teorema del trabajo mínimo.
Tema 8. Estructuras hiperestáticas	8.1. Tipologías hiperestáticas. Causas de hiperestaticidad. 8.2. Cálculo de esfuerzos axiles en estructuras hiperestáticas 8.2.1 Aplicación del principio de las fuerzas virtuales. 8.2.2 Aplicación del principio de la energía de deformación complementaria mínima. 8.3 Cálculo de movimientos en estructuras hiperestáticas de nudos articulados. 8.3.1 Aplicación del principio de las fuerzas virtuales 8.3.2 Aplicación del primer teorema de Engesser. 8.4 Estructuras hiperestáticas con combinación de tipologías.
Tema 9. Líneas de influencia	Lineas de influencia de reacciones y esfuerzos. Líneas de influencia de movimientos. Envolventes.
Tema 10. Inestabilidad elástica de estructuras de barras	Teoría de segundo orden Padeo de barras comprimidas Método de Euler Método de Rayleigh Pandeo global de estructuras de múltiples barras

Planificación				
Metodoloxías / probas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciais e virtuais)**	**Horas traballo autónomo**	**Horas totais**

Sesión maxistral	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C2 C8 C9 C19	60	72	132
Solución de problemas	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C2 C8 C9 C19	29.3103	55.6896	84.9999
Proba práctica	A14 A15 B1 B2 B9 B6 B8 B7	1	0	1
Proba obxectiva	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B11 B12 B13 B6 B8 B7	5	0	5
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	El profesor expondrá y desarrollará en el aula los conceptos teóricos incluidos en cada uno de los temas. A lo largo de la exposición se incluirán ejemplos prácticos de resolución de estructuras en los que se apliquen los conceptos explicados.
Solución de problemas	En cada uno de los temas el profesor propondrá una serie de ejercicios a los alumnos para que los resuelvan aplicando los conceptos explicados en en el aula. Al cabo de unos días, el profesor resolverá total o parcialmente los ejercicos propuestos. Se aplicará una metodología interactiva, pudiendo intervenir los estudiantes, con sus preguntas en el momento en que lo estimen oportuno. De la misma manera, se animará a los estudiantes a participar en la resolución de los ejercicios, explicando el proceso de resolución que ellos han seguido ....etc.
Proba práctica	
Proba obxectiva	Para superar la asignatura los estudiantes deben aprobar el examen de la asignatura en el que se podrán incluir cuestiones teóricas y/o prácticas sobre los temas trabajados durante el curso así como la resolución de problemas de análisis de estructuras.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Sesión maxistral Solución de problemas Proba obxectiva	los estudiantes, tras su estudio personal de los diferentes temas, deberán consultar con el profesorado las dudas que puedan tener, tanto de tipo conceptual como relativas a la resolución práctica de problemas. Los estudiantes podrán consultar con el profesor en el horario de tutorías que se haya acordado.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias / Resultados**	**Descrición**	**Cualificación**

Sesión maxistral	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C2 C8 C9 C19	Se pide un mínimo del 50% de asistencia a las sesiones magistrales.	0
Solución de problemas	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C2 C8 C9 C19	Se pide un mínimo del 50% de asistencia a las sesiones de resolución de problemas	0
Proba obxectiva	A14 A15 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B11 B12 B13 B6 B8 B7	Los estudiantes deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) cada una de las partes (cuatrimestre 1 y cuatrimestre 2) en que se divide la asignatura. En el examen final, habrá dos partes, correspondientes a cada uno de los cuatrimestres. Los estudiantes con algún cuatrimestre superado podrán presentarse únicamente a la parte que tengan pendiente. Los estudiantes que no hubiesen superado ninguno de los examenes correspondientes al primer o segundo cuatrimestres, deberán superar ambas partes en el examen final.	100
Proba práctica	A14 A15 B1 B2 B9 B6 B8 B7	A criterio del profesor, con o sin previo aviso, se podrá plantear la resolución de un problema sencillo durante las clases presenciales de la asignatura. La calificación obtenida se tendrá en cuenta en la calificación final.	0

Observacións avaliación

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Hernández Ibáñez, S (). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. E.T.S.I.C.C.P. Universidade da Coruña - Boresi, Schimidt and Sidebottom (). Advanced mechanics of materials. John Wiley & Sons - West (). Analysis of structures. John Wiley & Sons - Hibbeler, R. C. (). Análisis Estructural. Prentice Hall Hispanoamericana S.A - Leet, Uang and Gilbert (). Fundamentals of structural analysis. McGraw-Hill Int. Edition
Bibliografía complementaria	

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Resistencia de materiais/632G01015
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
Estruturas Metálicas/632G01026 Análise de Estruturas II/632G01029
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