



Teaching Guide				
Identifying Data				2023/24
Subject (*)	Introduction to numerical methods	Code	632G01014	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Basic training	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Matemáticas			
Coordinador	París López, José	E-mail	jose.paris@udc.es	
Lecturers	Couceiro Aguiar, Iván Fernández San Miguel, Andrés París López, José Villalba Rama, Diego	E-mail	ivan.couceiro.aguiar@udc.es andres.fernandez.sanmiguel jose.paris@udc.es diego.villalba.rama	
Web	caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/			
General description	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
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	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B15	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.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.



C11	Claridad en la formulación de hipótesis.
C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C16	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Resultados de aprendizaxe específicos	A1		
	A2		
Resultados básicos e xerais		B1	
		B2	
		B3	
		B4	
		B5	
		B6	
		B7	
		B8	
		B9	
		B12	
		B15	
		B18	
		B20	
Resultados de aprendizaxe nucleares e transversais			C3
			C7
			C8
			C10
			C11
			C12
			C13
			C15
			C16
			C18

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1.- CONCEPTOS GENERALES	Introducción. Ideas fundamentales. Métodos Numéricos en Ingeniería de Obras Públicas. Historia del cálculo científico por ordenador. Programación de ordenadores.
Tema 2.- NÚMERO Y ALGORITMO	Introducción. Concepto de número y Base de numeración. Almacenamiento en ordenador: tipos de variable; precisión y redondeo. Algoritmos directos: tiempo de computación. Algoritmos iterativos: orden de convergencia; truncamiento.
Tema 3.- ERRORES	Introducción. Errores de redondeo y truncamiento. Propagación e inestabilidad. Control de errores.
Tema 4.- CÁLCULO DE RAÍCES DE UNA ECUACIÓN	Introducción. Métodos de iteración funcional: condiciones de convergencia. Métodos de Aproximaciones Sucesivas. Métodos de Newton y derivados.



Tema 5.- BASES DE CÁLCULO MATRICIAL Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	Introducción. Esquemas de almacenamiento: matrices llenas, simétricas y en banda. Sistemas inmediatos. Métodos Directos: eliminaciones de Gauss y Gauss-Jordan; factorizaciones LU y LDU de Crout y Cholesky. Inversión de matrices y cálculo de determinantes
Tema 6.- INTERPOLACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA	Introducción. Interpolación polinómica pura; fórmulas de Lagrange y Newton. Aproximaciones por mínimos cuadrados. Integración de Newton: cuadraturas abiertas y cerradas de Newton-Cotes. Combinación de técnicas simples, fórmulas compuestas.
Tema 7.- PROBLEMAS DE VALORES INICIALES (E.D.O's)	Introducción. Reducción de una EDO de orden superior a un sistema de EDO's de primer orden. Métodos de resolución elementales: Euler, Euler Modificado, Heun.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B9 B12 B15 B8 B18 B7 C3 C12 C13 C15 C16 C18 C8	15	37.5	52.5
Objective test	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B8 B18 B7 C10 C11 C12 C15 C16	4	0	4
Short answer questions	A1 A2 B2 B3 B4 B9 B7 C13 C15	1.5	0	1.5
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 B1 B2 B3 B5 B12 B6 B8 B18 B20 C3 C7 C10 C11 C12	45	45	90
Personalized attention		2	0	2

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Problem solving	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>
Objective test	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>
Short answer questions	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>
Guest lecture / keynote speech	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>

Personalized attention	
Methodologies	Description
Short answer questions	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/221/</a>

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Short answer questions	A1 A2 B2 B3 B4 B9 B7 C13 C15	Ver páxina web da asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a>	4
Objective test	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B8 B18 B7 C10 C11 C12 C15 C16	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a>	100
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 B1 B2 B3 B5 B12 B6 B8 B18 B20 C3 C7 C10 C11 C12	Ver páxina web da asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a>	2
Problem solving	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B9 B12 B15 B8 B18 B7 C3 C12 C13 C15 C16 C18 C8	Visit the webpage of the subject: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a>	4

#### Assessment comments

Visit the webpage of the subject: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado\\_itop/221/](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/)

#### Sources of information

**Basic** Ver páxina web da asignatura: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado\\_itop/221/](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/)

**Complementary**

#### Recommendations

##### Subjects that it is recommended to have taken before

Algebra/632G01001

Calculus/632G01002

Calculus 2/632G01010

##### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

##### Subjects that continue the syllabus

Computing and programming/632G01034

##### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.