



| Guía docente          |                                                                                                                                                              |                    |                             |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                              |                    |                             | 2020/21  |
| Asignatura (*)        | Introducción a los métodos numéricos                                                                                                                         | Código             | 632G01014                   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                                                                                                                          |                    |                             |          |
| Descritores           |                                                                                                                                                              |                    |                             |          |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                        | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                              | Segundo            | Formación básica            | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                            |                    |                             |          |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                   |                    |                             |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                              |                    |                             |          |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                  |                    |                             |          |
| Coordinador/a         | París López, José                                                                                                                                            | Correo electrónico | jose.paris@udc.es           |          |
| Profesorado           | Couceiro Aguiar, Iván                                                                                                                                        | Correo electrónico | ivan.couceiro.aguiar@udc.es |          |
|                       | París López, José                                                                                                                                            |                    | jose.paris@udc.es           |          |
| Web                   | <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a>                                         |                    |                             |          |
| Descripción general   | Ver página web de la asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a> |                    |                             |          |



## Plan de contingencia

### 1. Modificacións nos contidos

Non se realizarán modificacións nos contidos

### 2. Metodoloxías

\*Metodoloxías docentes que se manteñen

- Publicación de boletíns de prácticas ao principio de cada tema para que resolvan os alumnos na páxina web da asignatura e en Moodle.
- Publicación das solucións dos boletíns de prácticas ó finalizar cada tema da asignatura
- Probas de seguemento das clases realizadas

\*Metodoloxías docentes que se modifican

- Publicación de todo o material docente que se explicaría na clase presencial en formato dixital, convenientemente adaptado e desenvolvido para a docencia non presencial.
- Realización de clases non presenciais a través dos medios telemáticos dispoñibles apoiados no material específico indicado no punto anterior.
- Realización de clases non presenciais para resolución de exercicios dos boletíns de prácticas.
- Proposta de exercicios prácticos de cada tema que os estudantes realizarán individualmente e que computarán na avaliación.

### 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado

Teams -> En calquera momento en horario laboral previa cita (excepto en horas de clase)

Correo electrónico -> En calquera momento

Teléfono -> En calquera momento en horario laboral previa cita (excepto en horas de clase)

### 4. Modificacións na avaliación

No caso de non poder realizarse a docencia de xeito presencial durante un período prolongado de tempo o sistema de avaliación terá en conta esta circunstancia. Así, os contidos impartidos non presencialmente serán avaliados do seguinte xeito:

Un 70% da valoración dos temas non impartidos presencialmente recaerá na proba obxectiva.

O 30% restante da valoración determinarase mediante exercicios prácticos propostos que os estudantes terán que facer individualmente e entregar nos prazos establecidos.

En calquera caso os estudantes poderán recibir unha bonificación adicional na súa cualificación de ata un 10% pola realización de: probas de duración curta ao remate das clases, exercicios breves de seguemento, e por asistencia a clase.

\*Observacións de avaliación:

Os exames realizados de xeito telemático consistirán en probas individuais e manuscritas a realizar polo estudante segundo o calendario de exames oficiais presentado. Para a realización do exame os estudantes poderán utilizar unha calculadora científica básica.

Os estudantes escribirán ó comezo de cada folla do exame que vaian realizar, como mostra de lealdade e responsabilidade, a seguinte declaración:

?Eu, nome apelido1 apelido2 con DNI: XXXXXXXX-X declaro pola miña honra que non utilizarei medios nin métodos

fraudulentos para a realización de este exame de asignatura.? E asinarán ao lado indicando tamén a data e a hora.

Os detalles acerca do horario e instrucións para a realización do exame publicaránse coa suficiente antelación.

O exame será publicado nos medios de información habituais da asignatura de acordo co horario establecido (páxina web, Moodle, etc.). O estudante consultará o enunciado e respostará ás preguntas en follas en branco que leven como encabezamento a declaración arriba indicada.

Unha vez rematado o exame de xeito telemático os profesores poderán contactar con calquera alumno e pedirle que lles explique un ou varios apartados do mesmo. O estudante gardará obrigatoriamente os manuscritos orixinais e entregarallos ao profesor posteriormente cando a situación o permita.

Se de xeito excepcional algún alumno tén un motivo xustificado polo que non poida facer o exame no día e hora establecidos establecerase outra data para realizar outro exame.

En todos os casos garantirase a proporcionalidade do exame tendo en conta a excepcionalidade da situación.

#### 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

Non hai modificacións na bibliografía ou webgrafía.



| Competencias / Resultados del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                               | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                                                                                                                                                                   |

| Resultados de aprendizaje             |                                      |  |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Resultados de aprendizaje             | Competencias / Resultados del título |  |
| Resultados de aprendizaje específicos | A1                                   |  |
|                                       | A2                                   |  |



|                                                     |  |                                                                                |
|-----------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados básicos y generales                      |  | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B12<br>B15<br>B18<br>B20 |
| Resultados de aprendizaje nucleares y transversales |  | C3<br>C7<br>C8<br>C10<br>C11<br>C12<br>C13<br>C15<br>C16<br>C18                |

| Contenidos                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                  | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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.                                                                                                  |

|                      |
|----------------------|
| <b>Planificación</b> |
|----------------------|



| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados                                                 | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas traballo autónomo | Horas totales |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Solución de problemas    | A1 A2 B1 B2 B3 B4<br>B9 B12 B15 B8 B18<br>B7 C3 C12 C13 C15<br>C16 C18 C8 | 15                                        | 37.5                    | 52.5          |
| Prueba objetiva          | A1 A2 B1 B2 B3 B4<br>B8 B18 B7 C10 C11<br>C12 C15 C16                     | 4                                         | 0                       | 4             |
| Prueba de resposta breve | A1 A2 B2 B3 B4 B9<br>B7 C13 C15                                           | 1.5                                       | 0                       | 1.5           |
| Sesión magistral         | A1 A2 B1 B2 B3 B5<br>B12 B6 B8 B18 B20<br>C3 C7 C10 C11 C12               | 45                                        | 45                      | 90            |
| Atención personalizada   |                                                                           | 2                                         | 0                       | 2             |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                |
| Solución de problemas    | 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> |
| Prueba objetiva          | 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> |
| Prueba de resposta breve | 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> |
| Sesión magistral         | 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> |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                   |
| Prueba de resposta breve | Ver páxina web de la asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a> |

| Evaluación               |                                                                           |                                                                                                                                                           |              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados                                                 | Descrición                                                                                                                                                | Calificación |
| Prueba de resposta breve | A1 A2 B2 B3 B4 B9<br>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            |
| Prueba objetiva          | A1 A2 B1 B2 B3 B4<br>B8 B18 B7 C10 C11<br>C12 C15 C16                     | 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> | 100          |
| Sesión magistral         | A1 A2 B1 B2 B3 B5<br>B12 B6 B8 B18 B20<br>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            |
| Solución de problemas    | A1 A2 B1 B2 B3 B4<br>B9 B12 B15 B8 B18<br>B7 C3 C12 C13 C15<br>C16 C18 C8 | 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            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |



Ver página web de la asignatura: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado\\_itop/221](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221) para mayor información

Para aprobar en cualquiera de las dos oportunidades ordinarias será necesario obtener una calificación global igual o superior a 50 puntos sobre 100.

La evaluación se realizará a través de un examen realizado en las fechas establecidas por la Jefatura de Estudios. En la primera oportunidad se podrá obtener una puntuación adicional a la calificación del examen de hasta 10 puntos sobre 100 en función de la calificación obtenida en las pruebas de seguimiento realizadas en clase y del grado de asistencia a clase. Esta bonificación no se aplicará en la segunda oportunidad.

El enunciado de los exámenes se presentará en el mismo idioma en que se imparten las clases de la asignatura. Si un alumno quiere disponer del enunciado del examen en otro de los idiomas establecidos lo tendrá a su disposición previo aviso. El alumno puede contestar el examen en cualquiera de los idiomas oficiales o también, si así lo prefiere, en inglés. En los exámenes no se permitirá la consulta de ningún tipo de documento.

Cualquier documentación adicional que se precise será proporcionada con el enunciado. En los exámenes no se podrá utilizar ningún tipo de dispositivo electrónico avanzado. Sólo se permitirá el uso de una calculadora científica básica (esto es: una calculadora que permita exclusivamente realizar operaciones aritméticas y evaluar funciones elementales con un número reducido de memorias numéricas, sin ninguna otra capacidad de ningún tipo). La utilización de documentos o dispositivos ilícitos, así como la copia por cualquier medio durante la realización de un examen serán consideradas actividades fraudulentas de carácter grave.

#### Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | Ver página web da asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/221/</a> |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                           |

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Álgebra/632G01001

Cálculo/632G01002

Ampliación de cálculo/632G01010

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

##### Asignaturas que continúan el temario

Informática y Programación/632G01034

##### 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