



| Guia docente          |                                                                                                                                                                            |                    |                             |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                            |                    |                             | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Cálculo numérico                                                                                                                                                           |                    | Código                      | 632514006 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                            |                    |                             |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                            |                    |                             |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                    | Curso              | Tipo                        | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                            | Primero            | Obligatoria                 | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                 |                    |                             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                            |                    |                             |           |
| Departamento          | MatemáticasMétodos Matemáticos e de Representación                                                                                                                         |                    |                             |           |
| Coordinador/a         | París López, José                                                                                                                                                          | Correo electrónico | jose.paris@udc.es           |           |
| Profesorado           | Colominas Ezponda, Ignasi                                                                                                                                                  | Correo electrónico | ignacio.colominas@udc.es    |           |
|                       | Couceiro Aguiar, Iván                                                                                                                                                      |                    | ivan.couceiro.aguiar@udc.es |           |
|                       | Navarrina Martinez, Fermin Luis                                                                                                                                            |                    | fermin.navarrina@udc.es     |           |
|                       | París López, José                                                                                                                                                          |                    | jose.paris@udc.es           |           |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html                                                                                                            |                    |                             |           |
| Descripción general   | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |                    |                             |           |



## Plan de contingencia

### 1. Modificacións nos contidos

Non se producen modificacións nos contidos

### 2. Metodoloxías

\*Metodoloxías docentes que se manteñen

- Publicación de boletíns de prácticas ao principio de cada tema para que resolvablen os alumnos.
- Publicación das solucións dos boletíns de prácticas ó finalizar cada tema da asignatura
- Traballo de curso (obrigatorio e avaliable para a asignatura)

\*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 de Teams apoiados no material específico indicado no punto anterior.
- Realización de clases non presenciais para resolución de exercicios dos boletíns de prácticas.

### 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 aplicable será o seguinte:

- Proba obxectiva -> 100%. Será unha proba obxectiva de tipo exame a realizar na data establecida no calendario oficial de exames. (ver observacións)
- Traballo de curso -> 10% (Adicional). Será un traballo sobre a resolución dun problema de enxeñería mediante métodos numéricos e a súa implementación nun programa de ordenador en linguaxe Fortran
- Probas de seguemento e asistencia a clase -> 5 % (Adicional). Probas de duración curta realizadas durante as clases sen previo aviso.

\*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 folia do exame que vaian realizar, como mostra de lealtade 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 publicaranse 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 pedirlle que lle 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 téñ un problema 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.



## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros                                         |
| A2     | Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública |
| A6     | Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A7     | 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                                                                            |
| A8     | Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería. Utilización de métodos y modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos y de inteligencia artificial en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                                                                 |
| A9     | 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                                                                              |
| A12    | 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 Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc                                                                                                                                                                                                                        |
| A15    | Capacidad para conocer, comprender y aplicar los métodos que las nuevas tecnologías de la información proporcionan para la resolución de problemas geométricos. Conocimiento y comprensión de los fundamentos teóricos empleados en las técnicas de Diseño Asistido, Visualización Avanzada y Animación por computador, así como su aplicación práctica en problemas de Ingeniería Civil mediante el uso de programas de CAD                                                                                                                                                                  |
| B1     | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B2     | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B3     | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B4     | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B5     | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B6     | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B7     | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B8     | Trabajar de forma autónoma con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B9     | Trabajar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B13    | 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 la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|     |                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2  | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.                                                                                                   |
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.                                                                                                    |
| C11 | Habilidad para la gestión de información.                                                                                                                     |
| C12 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y de las ideas                                                                             |
| C13 | Claridad en la formulación de hipótesis                                                                                                                       |
| C14 | Capacidad de abstracción                                                                                                                                      |
| C15 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado                                                                                                       |
| C16 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información |
| C19 | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos                                                                     |
| C20 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica                                       |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  |  |                         |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-----------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  |  | Competencias del título |           |
| Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |  | AM1                     | BM1 CM2   |
|                                                                                                                                                                            |  | AM2                     | BM2 CM3   |
|                                                                                                                                                                            |  | AM6                     | BM3 CM11  |
|                                                                                                                                                                            |  | AM7                     | BM4 CM12  |
|                                                                                                                                                                            |  | AM8                     | BM5 CM13  |
|                                                                                                                                                                            |  | AM9                     | BM6 CM14  |
|                                                                                                                                                                            |  | AM12                    | BM7 CM15  |
|                                                                                                                                                                            |  | AM15                    | BM8 CM16  |
|                                                                                                                                                                            |  |                         | BM9 CM19  |
|                                                                                                                                                                            |  |                         | BM13 CM20 |
|                                                                                                                                                                            |  | BM18                    |           |

| Contenidos                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                                                                                       | Subtema                                                                                                                                                                    |
| Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |

| Planificación          |                                                                                                                   |                    |                                          |               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias                                                                                                      | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral       | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B6 B7 B8 B9 B13 B18<br>C2 C3 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C19<br>C20    | 30                 | 30                                       | 60            |
| Solución de problemas  | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B13<br>B18 C2 C3 C11 C12<br>C13 C14 C15 C16<br>C19 C20 | 30                 | 30                                       | 60            |



|                                                                                                                                   |                                                                                                                |   |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B13 B18<br>C2 C3 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C19<br>C20 | 0 | 26 | 26 |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A1 A2 A7 A8 A9 A12<br>A15 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B8 C2 C11<br>C12 C13 C14 C15<br>C16 C20                      | 4 | 0  | 4  |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                                                                                | 0 | 0  | 0  |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                                                                |   |    |    |

| Metodologías          |                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías          | Descripción                                                                                                                                                                  |
| Sesión magistral      | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |
| Solución de problemas | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |
| Trabajos tutelados    | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |
| Prueba objetiva       | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |

| Atención personalizada |             |
|------------------------|-------------|
| Metodologías           | Descripción |
|                        |             |

| Evaluación            |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías          | Competencias                                                                                                      | Descripción                                                                                                                                                                     | Calificación |
| Sesión magistral      | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B6 B7 B8 B9 B13 B18<br>C2 C3 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C19<br>C20    | Ver página web<br><a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> | 3            |
| Prueba objetiva       | A1 A2 A7 A8 A9 A12<br>A15 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B8 C2 C11<br>C12 C13 C14 C15<br>C16 C20                         | Ver página web<br><a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> | 100          |
| Solución de problemas | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B13<br>B18 C2 C3 C11 C12<br>C13 C14 C15 C16<br>C19 C20 | Ver página web<br><a href="http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/assignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> | 3            |



|                    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                               |   |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Trabajos tutelados | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A15 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B13 B18<br>C2 C3 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C19<br>C20 | Ver página web<br><a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> | 8 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## Observaciones evaluación

Ver página web [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp521/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html) Para aprobar la asignatura será condición imprescindible haber presentado con anterioridad el trabajo de curso. El trabajo de curso presentado por el estudiante debe cumplir los requisitos establecidos para considerarse como válido. La calificación del examen final podrá experimentar los siguientes aumentos: ? Por Trabajo de Curso: Máximo 0.75 puntos sobre 10. ? Por Prácticas: Máximo 0.25 puntos sobre 10. ? Por Pruebas de Seguimiento de Clase: Máximo 0.25 puntos sobre 10. Se aprobará el examen final si la calificación (con los aumentos indicados) es igual o superior a 5 sobre 10. La calificación del examen extraordinario de julio podrá experimentar los siguientes aumentos: ? Por Trabajo de Curso : Máximo 0.75 puntos sobre 10. Se aprobará el examen extraordinario si la calificación (con los aumentos indicados) es igual o superior a 5 sobre 10. 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

|                |                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | Ver página web <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html</a> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                            |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo avanzado en ingeniería/632514001

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Mecánica computacional/632514010

## Otros comentarios

Ver página web [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp521/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html)

(\*) 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