



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             | 2021/22   |
| Asignatura (*)        | Cálculo avanzado en ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | Código                      | 632514001 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo                        | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Primero            | Obligatoria                 | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                             |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                             |           |
| Coordinador/a         | Colominas Ezponda, Ignasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | ignacio.colominas@udc.es    |           |
| Profesorado           | Colominas Ezponda, Ignasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | ignacio.colominas@udc.es    |           |
|                       | Couceiro Aguiar, Iván                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | ivan.couceiro.aguiar@udc.es |           |
|                       | París López, José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | jose.paris@udc.es           |           |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                             |           |
| Descripción general   | Ver página web de la asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a>                                                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos<br><br>2. Metodologías<br>*Metodologías docentes que se mantienen<br><br>*Metodologías docentes que se modifican<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado<br><br>4. Modificacines en la evaluación<br><br>*Observaciones de evaluación:<br><br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía |                    |                             |           |

| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A28 | Conocimiento de las leyes generales del electromagnetismo como base fundamental para la comprensión de cualquier tipo de máquina eléctrica, así como de las instalaciones eléctricas. Conocimiento de los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y comprensión de los distintos tipos de circuitos en corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica, que permiten analizar cualquier tipo de red eléctrica. Conocimiento del funcionamiento del circuito magnético para comprender la unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas, así como de los principios generales de las máquinas eléctricas: estáticas y dinámicas. |
| A30 | Conocimiento general y equilibrado sobre la Energía Nuclear con especial énfasis en las facetas en las que se requiere la participación de ingenieros de caminos. Conocimientos básicos sobre el funcionamiento de reactores y centrales nucleares, así como sobre los aspectos relacionados con el proyecto, construcción, funcionamiento, desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares y radiactivas, además del ciclo del combustible y seguridad nuclear y la gestión de los residuos radiactivos.                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C16 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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 la página web de la asignatura <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a> | AM1  | BM1  | CM2  |
|                                                                                                                                                                                                | AM2  | BM2  | CM3  |
|                                                                                                                                                                                                | AM6  | BM3  | CM11 |
|                                                                                                                                                                                                | AM7  | BM4  | CM12 |
|                                                                                                                                                                                                | AM8  | BM5  | CM13 |
|                                                                                                                                                                                                | AM9  | BM6  | CM14 |
|                                                                                                                                                                                                | AM12 | BM7  | CM16 |
|                                                                                                                                                                                                | AM28 | BM9  | CM20 |
|                                                                                                                                                                                                | AM30 | BM13 |      |
|                                                                                                                                                                                                |      | BM18 |      |

| Contenidos                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                                                                                                            | Subtema                                                                                                                                                                                         |
| Ver página web de la asignatura:<br><a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a> | Ver página web de la asignatura:<br><a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a> |

| Planificación                                                                                                                     |                                                                                                            |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                                                                               | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A28 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 C2 C11<br>C12 C13 C14 C20                             | 4                  | 0                                        | 4             |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A28 A30 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B9<br>B13 B18 C2 C3 C11<br>C12 C13 C14 C16<br>C20 | 60                 | 84                                       | 144           |
| 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      |
| Prueba objetiva  | Prueba objetiva  |
| Sesión magistral | Sesión magistral |

| Atención personalizada |             |
|------------------------|-------------|
| Metodologías           | Descripción |
| Sesión magistral       | Tutorías    |

| Evaluación      |                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías    | Competencias                                                                   | Descripción                                                                                                                                                                                     | Calificación |
| Prueba objetiva | A1 A2 A6 A7 A8 A9<br>A12 A28 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 C2 C11<br>C12 C13 C14 C20 | Ver página web de la asignatura:<br><a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a> | 100          |



## Observaciones evaluación

Ver página web de la asignatura: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp511/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html)

A lo largo del curso se realiza un examen final en el mes de Enero al finalizar las clases de la asignatura y otro examen final en el mes de Julio en las fechas establecidas por la Jefatura de Estudios.

-En los exámenes no se pueden emplear ni libros, ni apuntes, ni ningún material auxiliar de consulta. Cualquier documentación adicional que se precise (tablas, formularios, etc.) será proporcionada junto con el enunciado.

-En los exámenes no se podrá utilizar ningún dispositivo electrónico (calculadora, ordenadores, etc.), ni manipular ningún tipo de dispositivo de comunicaciones (teléfono móvil, etc.).

-Los exámenes finales constarán de tres o cuatro apartados cada uno. Cada apartado podrá consistir en un problema o en una pregunta de teoría.

-En la evaluación del alumno se tendrán en cuenta la nota de los exámenes y las pruebas de seguimiento propuestas en clase.

La calificación del examen final de Enero podrá experimentar el siguiente aumento por Pruebas de Seguimiento de Clase de como máximo 1 punto sobre 10.

-Se aprobará en Enero si la nota total del examen, con el aumento indicado, es igual o superior a 5 sobre 10.

-Se aprobará en Julio si la nota total del examen es igual o superior a 5 sobre 10.

-En el caso de exámenes finales de convocatorias extraordinarias, se aprobará si la nota en el examen igual o superior a 5 sobre 10.

## Fuentes de información

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | Ver página web de la asignatura: <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html</a> "Applied Partial Differential Equations", R. Haberman, Prentice Hall, 2012 (La edición de 2003 está publicada en español con el título "Ecuaciones en Derivadas Parciales", Pearson Prentice Hall,) "Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems", N.H. Asmar, Dover, 2016 "Applied Partial Differential Equations", D. Logan, Springer, 2015 "Advanced Engineering Mathematics", E. Kreyszig, Wiley, 2011 "Fourier Series and Boundary Value Problems", J. Brown, R. Churchill, Mc Graw-Hill, 2011 "Partial Differential Equations and Boundary-value Problems With Applications", M.A. Pinsky, American Mathematical Society, 2011 "Partial Differential Equations of Applied Mathematics", E. Zauderer. Wiley, 2006 "Applied Partial Differential Equations: An Introduction", A. Jeffrey, Academic Press, 2002 "Fourier Analysis and Boundary Value Problems", E. González-Velasco, Academic Press, 1996 "Primer Curso de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales", I. Peral Alonso. Addison-Wesley, 1995 "Problemas de la Física Matemática", B.M. Budak, A.D. Samarski, A.N. Tjonov. Mc Graw-Hill, 1993 "An Introduction to Partial Differential Equations", M. Renardy, R.C. Rogers. Springer-Verlag, 1992 "Curso de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales", H.F. Weinberger. Reverté, 1988 "Partial Differential Equations of Mathematical Physics", S.L. Sobolev. Dover, 1989 (Pergamon Press, 1964) "Methods of Mathematical Physics", R. Courant, D. Hilbert. Wiley, 1962 |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

Ver página web de la asignatura: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp511/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/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