



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                          |                    |                             |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                          |                    |                             | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Cálculo avanzado en enxeñería                                                                                                                                                            |                    | Código                      | 632514001 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                  | Curso              | Tipo                        | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                          | Primeiro           | Obrigatoria                 | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                 |                    |                             |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                               |                    |                             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                              |                    |                             |           |
| Coordinación          | 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                                                                                                                          |                    |                             |           |
| Descrición xeral      | Ver páxina web da 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> |                    |                             |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A1                     | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñería Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnía, hidráulica, hidroloxía, enxeñería cartográfica, enxeñería marítima e costeira, enxeñería sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros                                                                                                                   |
| A2                     | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública                                                                     |
| A6                     | Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A7                     | Capacidade para suscitar e resolver os problemas matemáticos que poidan suscitarse no exercicio da profesión. En particular, coñecer, entender e utilizar a notación matemática, así como os conceptos e técnicas de álgebra e de cálculo infinitesimal, os métodos analíticos que permiten a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias e en derivadas parciais, a xeometría diferencial clásica e a teoría de campos, para a súa aplicación na resolución de problemas de Enxeñaría Civil                                                                                                                                           |
| A8                     | Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñería. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A9                     | Capacidade para resolver numericamente os problemas matemáticos máis frecuentes na enxeñería, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de ordenador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos no contexto da enxeñería civil, a mecánica computacional e/ou a enxeñería matemática, entre outros                                                                                                                                              |
| A12                    | Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais do movemento mecánico e do equilibrio dos corpos materiais, e capacidade para a súa aplicación na resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios da enxeñería como son a Mecánica dos Medios Continuos, a Mecánica de Fluídos, a Teoría de estruturas, etc                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A28                    | Coñecemento das leis xerais do electromagnetismo como base fundamental para a comprensión de calquera tipo de máquina eléctrica, así como das instalacións eléctricas. Coñecemento dos conceptos básicos da teoría de circuitos eléctricos e comprensión dos distintos tipos de circuitos en corrente continua, corrente alterna monofásica e trifásica, que permiten analizar calquera tipo de rede eléctrica. Coñecemento do funcionamento do circuito magnético para comprender a unión entre a teoría de circuitos eléctricos e as máquinas eléctricas, así como dos principios xerais das máquinas eléctricas: estáticas e dinámicas. |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A30 | Coñecemento xeral e equilibrado sobre a Enerxía Nuclear con especial énfase nas facetas nas que se require a participación de enxeñeiros de camiños. Coñecementos básicos sobre o funcionamento de reactores e centrais nucleares, así como sobre os aspectos relacionados co proxecto, construción, funcionamento, desmantelamento e clausura de instalacións nucleares e radiactivas, ademais do ciclo do combustible e seguridade nuclear e a xestión dos residuos radiactivos. |
| B1  | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B2  | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B3  | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                                                                                                                                                                                                       |
| B4  | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos                                                                                                                                                                                        |
| B5  | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B7  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B9  | Traballar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B13 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B18 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| C2  | Comprender a importancia da innovación na profesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C3  | Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C11 | Habilidade para a xestión de información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C12 | Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C13 | Claridade na formulación de hipóteses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C14 | Capacidade de abstracción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C16 | Capacidade de autoaprendizaxe mediante a inquietude por buscar e adquirir novos coñecementos, potenciando o uso das novas tecnoloxías da información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C20 | Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                  |  |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|----------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                  |  | Competencias do título |          |
| Ver a páxina web da 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     |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



Ver páxina web da asignatura:

[http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp511/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html)

Ver páxina web da asignatura:

[http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp511/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp511/index.html)

## Planificación

| Metodoloxías / probas  | Competencias                                                                                               | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Proba obxectiva        | 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 maxistral       | 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            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

## Metodoloxías

| Metodoloxías     | Descrición       |
|------------------|------------------|
| Proba obxectiva  | Proba obxectiva  |
| Sesión maxistral | Sesión maxistral |

## Atención personalizada

| Metodoloxías     | Descrición |
|------------------|------------|
| Sesión maxistral | Titorías   |

## Avaliación

| Metodoloxías    | Competencias                                                                   | Descrición                                                                                                                                                                                      | Cualificación |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proba obxectiva | 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 páxina 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           |

## Observacións avaliación



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 es igual o superior a 5 sobre 10.

## Fontes de información

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b> | 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 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Bibliografía complementaria

## Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

## Observacións

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



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías