

## Acústica

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Luis Hervella Nieto ([luis.hervella@udc.es](mailto:luis.hervella@udc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UDC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Andrés Prieto Aneiros ([andres.prieto@udc.es](mailto:andres.prieto@udc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UDC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

Tema 1. Modelización.

- 1.1. Introducción. Oscilador armónico.
- 1.2. Elementos básicos de álgebra y cálculo, vectorial y tensorial.
- 1.3. Cinemática.
- 1.4. Masa y momentos.
- 1.5. Leyes constitutivas.
- 1.6. Modelos lineales.
- 1.7. Vibraciones de medios continuos.
- 1.8. Elementos de acústica estructural (elastoacústica).

Tema 2. Propagación acústica en el caso unidimensional.

- 2.1. Modelos unidimensionales.
- 2.2. Ecuación de ondas 1D.

2.3. Régimen armónico.

2.4. Condiciones de contacto. Modelos para medios delgados.

2.5. Propagación de ondas armónicas planas en un medio multicapa.

Tema 3. Elementos de acústica aplicada.

3.1. Acústica ambiental.

3.2. Sistemas de visualización acústica.

Tema 4. Propagación acústica en 3 dimensiones.

4.1. Ecuación de ondas 3D.

4.2. Soluciones armónicas. Ecuación de Helmholtz 3D.

Tema 5. Resolución numérica.

5.1. El problema de Helmholtz en un dominio acotado.

5.2. El problema elastoacústico.

5.3. El problema de Helmholtz en un dominio no acotado.

---

## **METODOLOGÍA:**

1.- Sesión magistral: Las clases se impartirán por videoconferencia a los campus de A Coruña, Santiago e Vigo y Madrid. Los profesores, con la ayuda de material audiovisual, explicará los contenidos de la asignatura. En cualquier momento los alumnos podrán intervenir para aclarar sus posibles dudas

2.- Prueba escrita: Al finalizar la asignatura se realizará una prueba a la que los alumnos podrán llevar tanto libros como aquellos apuntes con los que han trabajado a lo largo del curso. En esta prueba se deberá demostrar los conocimientos adquiridos durante el trabajo de la asignatura.

3.- Solución de problemas: A lo largo de la asignatura se propondrán ejercicios relativos a los contenidos explicados, que deberán ser resueltos por el alumnado en un plazo de tiempo limitado.

---

**IDIOMA:** El idioma se adaptará en función del alumnado.

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia

---

## **BIBLIOGRAFÍA:**

M.E. Gurtin (1981). An Introduction to Continuum Mechanics. Academic Press, San Diego

F. Ihlenburg (1998). Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. Springer-Verlag, Berlin

H.J.-P. Morand, R. Ohayon (1995). Fluid-Structure Interaction. John Wiley & Sons, New York

D.T. Blackstock (2000). Fundamentals of Physical Acoustics. John Wiley & Sons, New York

R. Dautray, J.L. Lions (1990). Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology. Springer-Verlag, Berlín

F. Fahy (1994). Sound and Structural Vibration: Radiation, Transmission and Response. Academic Press, London

---

## ACÚSTICA

### Básicas y generales:

CG1: 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? No.

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Sesión magistral (20%): Se valorará la asistencia a las clases magistrales, así como la participación de cada alumno en las mismas.

Prueba escrita (40%): Se realizará un examen de toda la materia. Se permitirá la utilización de apuntes y libros relacionados con la asignatura.

Solución de problemas (40%): Durante el curso se indicarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán realizar de manera individual y entregar antes de la fecha de evaluación.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Sesión magistral (20%): Se valorará la asistencia a las clases magistrales, así como la participación de cada alumno en las mismas.

Prueba escrita (40%): Se realizará un examen de toda la materia. Se permitirá la utilización de apuntes y libros relacionados con la asignatura.

Solución de problemas (40%): Durante el curso se indicarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán realizar de manera individual y entregar antes de la fecha de evaluación.

---

## Electromagnetismo y Optica

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Alfredo Bermúdez de Castro ([alfredo.bermudez@usc.es](mailto:alfredo.bermudez@usc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Jesús Liñares Beiras ([suso.linaires.beiras@usc.es](mailto:suso.linaires.beiras@usc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

- 1.- Requisitos matemáticos: teoría de campos, distribuciones y espacios funcionales.
- 2.- Conceptos generales sobre ondas. Ejemplos.
- 3.- Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
- 4.- Ecuaciones de Maxwell en regiones materiales.
- 5.- Electrostática.
- 6.- Corriente eléctrica continua.
- 7.- Magnetostática.
- 8.- Aproximación cuasi-estática. Régimen armónico. Inducción electromagnética. Corrientes de Foucault.
- 9.- Ecuaciones de onda ópticas en medios inhomogéneos y anisótropos.
- 10.- Teoría de la propagación y acoplamiento modal de la luz. Guías y fibras ópticas.
- 11.- Propagación espacio-temporal lineal y no lineal de la luz. Electroóptica y Magnetoóptica
- 12.- Teoría de la radiación y la difracción. Electroóptica y Magnetoóptica.

---

**METODOLOGÍA:**

- 1.-Planificación de los contenidos de cada clase.
- 2.-Entrega de material docente en pdf
- 3.-Explicación en encerado electrónico (lección magistral).
- 4.-Resolución de ejercicios
- 5.-Uso de recursos telemáticos para actividades complementarias

---

**IDIOMA:** Castellano, Gallego, Inglés

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia

---

**BIBLIOGRAFÍA:**

- A. Bermúdez, D. Gómez, P. Salgado, *Mathematical Models and Numerical Simulation in Electromagnetism*. UNITEXT, Vol. 74. Springer. 2014
  - A. Bossavit, *Computational Electromagnetism. Variational Formulations. Complementarity, Edge Elements*. Academic Press. San Diego, CA, 1998.
  - J. M. Cabrera, F. Agulló, F. J. López, *ÓPTICA Electromagnética Vol. I y II*. AddisonWesley Iberoamericana, 1993 [Vol. I], 2000 [Vol. II]
  - M. Cessenat, *Mathematical Methods in Electromagnetism*. World Scientific. 1996.
  - T. A. Johnk, *Engineering Electromagnetic Fields and Waves*, Springer, 2001.
  - P. Monk, *Finite Element Methods for Maxwell's Equations*, Clarendon Press. Oxford. 2003.
  - J. C. Nédélec, *Acoustic and Electromagnetic Equations*, Springer, 2001.
  - D. Popovic, *Introductory Engineering Electromagnetics*. Addison Wesley, 1971.
  - B. Reece and T. W. Preston, *Finite Elements Methods in Electrical Power Engineering*, Oxford University Press, Oxford, 2000.
  - P. P. Silvester and R. L. Ferrari, *Finite Elements for Electrical Engineers*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
  - T. Poon and T. Kim, *Engineering Optics with MATLAB*, World Scientific, New Jersey, 2006
-

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual USC (Moodle)

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

## CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

### Para la evaluación de la parte de Electromagnetismo:

-Se propondrán ejercicios y prácticas que serán presentados y evaluados contribuyendo al 30% de la calificación.

-Se realizará también un examen a todos los estudiantes que supondrá el restante 70% de la calificación final.

La calificación total computará al 60% de la nota final de la asignatura.

Para la evaluación de la parte de **Optica**:

-Se propondrán ejercicios y prácticas que serán presentados y evaluados.

La calificación total computará al 40% de la nota final de la asignatura.

---

#### CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Para la evaluación de la parte de **Electromagnetismo** se procederá de igual forma que en la primera oportunidad: propuesta de ejercicios y examen.

Para la parte de **Óptica** se procederá de igual forma que en la primera oportunidad: Propuesta y entrega de ejercicios.



## Mecánica de Fluidos

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Fernando Varas Mérida ([curro@dma.uvigo.es](mailto:curro@dma.uvigo.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UVigo

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Elena B. Martín Ortega ([emortega@uvigo.es](mailto:emortega@uvigo.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UVigo

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

#### 1. Principales modelos de la dinámica de fluidos:

1.1 Sistemas de leyes de conservación para fluidos newtonianos.

1.2 Adimensionamiento de las ecuaciones y significado físico de los principales números adimensionales en la dinámica de fluidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt.

1.3 Deducción de los principales modelos de la dinámica de fluidos como modelos límite en los números adimensionales.

#### 2. Flujos perfectos incompresibles:

2.1 Ecuaciones de evolución de la vorticidad en un flujo perfecto.

2.2 Estudio de flujos irrotaciones y flujos potenciales. Limitaciones del modelo potencial.

2.3 Ejemplos de flujos potenciales y aplicaciones. Algunas ideas de teoría de sustentación.

### 3. Flujos viscosos incompresibles:

- 3.1 Algunas soluciones particulares de las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles en régimen estacionario.
- 3.2 Análisis elemental de las capas límite: ideas básicas de las técnicas de análisis y estudio del problema de Blasius.
- 3.3 Observaciones sobre la estabilidad de soluciones viscosas laminares estacionarias. Algunos ejemplos de inestabilidades hidrodinámicas.

### 4. Flujos turbulentos:

- 4.1 Escala de Kolmogorov. Algunos ejemplos.
- 4.2 Introducción a la dinámica de la vorticidad en 3D.
- 4.3 Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia.
- 4.4 Ecuación de la energía en turbulencia.
- 4.5 Principales modelos para flujos turbulentos.

### 5. Flujos con transferencia de calor:

- 5.1 Convección forzada. Transporte convectivo en tubos en régimen laminar. Flujos con número de Peclet alto. Capa límite térmica. Correlaciones. Transporte convectivo de calor en régimen turbulento. Correlaciones empíricas.
- 5.2 Convección natural. Correlaciones para el flujo de calor en régimen laminar y turbulento. Algunos ejemplos.

---

### METODOLOGÍA:

Docencia de aula: se expondrán los contenidos de carácter más teórico de la asignatura. Se asigna a este docencia un total de 4 créditos.

Docencia práctica: se dedicará a la elaboración de modelos adecuados para problemas de carácter industrial y al análisis de estos modelos. Se asigna a esta docencia un total de 2 créditos.

---

**IDIOMA:** El idioma se adaptará en función del auditorio.

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia.

---

### BIBLIOGRAFÍA:

Barrero, A. y Pérez-Saborid, M.: Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos. Mc Graw Hill, 2005.

Panton, R.L.: Incompressible Flow. Wiley, 1984.

White, F.M.: Heat and mass transfer. Addison-Wesley, 1988.

Wilcox, D.C.: Turbulence Modelling for CFD. DCW Industries, 1993.

Bibliografía complementaria:

Acheson, D.J.: Elementary Fluid Dynamics. Oxford University Press, 1990.

Davidson, P. A.: Turbulence, an Introduction for Scientist and Engineers, Oxford Univ. Press, 2004.

Kundu, P.K. y Cohen, M.I.; Fluid Mechanics, 2nd ed. Academic Press, 2002.

Ockendon, H. y Ockendon, J.R.: Viscous Flow. Cambridge University Press, 1995.

Tennekes, H. y Lumley, J.L.: A first course in Turbulence. MIT Press, 1972.

White, F.M.: Viscous fluid flow, 3rd ed. McGraw-Hill, 2006.

---

## COMPETENCIAS:

### Básicas y generales:

CG1 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. faitic.uvigo.es

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Tareas que serán evaluadas:

Ejercicios (40% de la nota final; en la evaluación de este apartado se podrá tener en cuenta su exposición oral):

- Ejercicios teóricos de carácter individual
- Ejercicios individuales o en grupo relativos a la docencia práctica

Examen (60% de la nota final)

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Tareas que serán evaluadas:

Ejercicios (40% de la nota final; en la evaluación de este apartado se podrá tener en cuenta su exposición oral):

- Ejercicios teóricos de carácter individual
- Ejercicios individuales o en grupo relativos a la docencia práctica

Examen (60% de la nota final)

---

## Mecánica de Sólidos

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Peregrina Quintela Estévez ([peregrina.quintela@usc.es](mailto:peregrina.quintela@usc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Patricia Barral Rodiño ([patricia.barral@usc.es](mailto:patricia.barral@usc.es))

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

1. Ecuaciones de la elastodinámica lineal.
2. Tensiones y esfuerzos.
3. Tensor de deformaciones.
4. Métodos generales de resolución en elasticidad lineal.
5. Problemas planos en elasticidad lineal.
6. Problemas esférica o axialmente simétricos.
7. Torsión de barras y flexión de vigas cilíndricas.
8. Modelos unidimensionales en vigas.
9. Modelos en placas.
10. Vibraciones.
11. Otras leyes de comportamiento en elasticidad.
12. Viscoelasticidad, plasticidad y viscoplasticidad.

13. Condiciones de contorno no lineales.

14. Introducción a la mecánica de la fractura.

---

### **METODOLOGÍA:**

Las clases se darán por vídeo conferencia apoyadas por una presentación digital y por el paquete de cálculo COMSOL. A lo largo del curso se propondrán varios trabajos individuales o en grupos reducidos.

El curso contará además con un libro de notas y con vídeo apuntes que facilitarán su estudio; esto hace posible realizar el curso a distancia, si bien es necesario presentar los trabajos propuestos durante el curso y someterse a la prueba de evaluación final.

Además de la bibliografía indicada, se manejarán publicaciones recientes en revistas de investigación.

---

**IDIOMA:** Castellano; el idioma se adaptará en función del auditorio.

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia, No se requiere presencialidad.

---

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Barber, J.R. Elasticity. Solid Mechanics and its applications. Kluwer Academic Publishers. 2002.
- Barral, P. y Quintela, P. Modelos Matemáticos na Mecánica de Sólidos. Curso Virtual de la Universidad de Santiago de Compostela. 2008.
- Bermúdez de Castro, A. Continuum Thermomechanics. Progress in Mathematical Physics. Edit. Birkhäuser. 2005.
- Broek, D. The Practical Use of Fracture Mechanics. Kluwer Academic Publishers. 1988.
- Bui H.D. Mécanique de la rupture fragile. Masson. 1978.
- Carpinteri, A. Structural Mechanics – A unified approach. Chapman & Hall. London, 1997.
- Fraeijs de Veubeke. A Course in Elasticity. Applied Mathematical Sciences, 29. Springer-Verlag 1979.
- Germain, P. Mécanique. Tomos I y II. École Polytechnique. Ellipses. 1986.
- Guiraud, F. Fundamentos físicos de la mecánica de la fractura. Textos Universitarios. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1997.
- Gurtin, M.E. An Introduction to Continuum Mechanics. Academic Press. New York, 1981.
- Henry, J.P. y Parsy, F. Cours d'Elasticité. Dunod Université. 1982.
- Lemaitre J. A course on damage mechanics. Springer-Verlag, 1996.
- Lemaitre, J. y Chaboche, J.L. Mécanique des Matériaux Solides. Dunod. 1988.

- Lubliner, J. Plasticity Theory. Maxwell Macmillan International Editions. 1990.
- Necas, J. y Hlaváček. Mathematical Theory of Elastic and Elasto-Plastic Bodies: An Introduction. Studies in applied mechanics, 3. Elsevier, 1981.
- Obala, J. Exercices et problèmes de mécanique des milieux continus. Masson. 1988.
- Quintela Estévez, P. Métodos matemáticos en mecánica de sólidos. Publicaciones del Departamento de Matemática Aplicada, nº 24. 1999. Revisada en 2004.
- Roger D. y Dieulesaint E. Elastic Waves in Solids I, II. Springer. 1999.
- Segel, L.A. Mathematics Applied to Continuum Mechanics. Macmillan Publishing Co., Inc. 1977.
- Sokolnikoff, I.S. Mathematical theory of elasticity. Krieger Publishing Company. 1956.
- Vinson, J.R. The Behavior of Thin Walled Structures, Beams, Plates and Shells. Kluwer academic publishers. 1989.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual USC (Moodle)

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. COMSOL

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

La evaluación será con un examen y combinada con el desarrollo de trabajos sobre materias afines al programa. El examen contará el 60% de la nota final.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

La evaluación será con un examen que contará el 60% de la nota final, a la que le sumará la obtenida en el desarrollo de los trabajos realizados por el alumno durante el curso.

---



## Modelos Matemáticos en Medio Ambiente

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Lino J. Álvarez Vázquez (lino@dma.uvigo.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UVigo

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

PROFESOR 1: Miguel A. Fernández Varela (miguel.fernandez@inria.fr)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UVigo

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

### CONTENIDOS:

Tema 1: Introducción.

- 1.1. El papel de los modelos matemáticos en las ciencias medioambientales.
- 1.2. Análisis/control de problemas medioambientales.
- 1.3. Elección de las herramientas matemáticas.

Tema 2: Los primeros pasos: Modelos de comunidades biológicas.

- 2.1. Comunidades de una especie.
- 2.2. Comunidades de dos especies (competición, simbiosis, comensalismo, depredador/presa, migraciones...)
- 2.3. Distribución de edades en poblaciones.

Tema 3: Modelos de propagación da polución.

- 3.1. Modelos matemáticos relativos al medio aéreo.
  - 3.1.1. Nociones básicas.

3.1.2. Modelos de transporte y difusión.

3.2. Modelos matemáticos relativos al medio acuático.

3.2.1. Clasificación de modelos.

3.2.2. Modelos generales de adsorción y sedimentación.

3.2.3. Modelos tridimensionales.

3.2.4. Modelos bidimensionales para aguas poco profundas.

3.2.5. Modelos unidimensionales para ríos y canales.

3.2.6. Modelos cerodimensionales.

Tema 4: Control de procesos medioambientales.

4.1. Formulaciones.

4.2. Ejemplos realistas.

---

#### **METODOLOGÍA:**

La clase es una combinación de sesión magistral (el profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia) y de resolución de problemas y/o ejercicios (en estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico). El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia

---

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### **Básica:**

C.R. Hadlock, Mathematical modeling in the environment , Mathematical Association of America, 1998.

N. Hritonenko – Y. Yatsenko, Mathematical modeling in economics, ecology and the environment, Kluwer Academic Publishers, 1999.

J. Pedlosky, Geophysical fluid dynamics, Springer Verlag, 1987.

##### **Complementaria:**

S.C. Chapra, Surface water-quality modelling, WCB/McGraw Hill, 1997.

P.L. Lions, Mathematical topics in fluid mechanics. Vol. 2: Compressible models, Clarendon Press, 1998.

G.I. Marchuk, Mathematical models in environmental problems, North-Holland, 1986.

J.C. Nihoul, Modelling of marine systems, Elsevier, 1975.

L. Tartar, Partial differential equation models in oceanography, Carnegie Mellon Univ., 1999.

R.K. Zeytounian, Meteorological fluid dynamics, Springer Verlag, 1991.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. [faitic.uvigo.es](http://faitic.uvigo.es)

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

1-Resolución de problemas y / o ejercicios. En este punto se evaluará dos aspectos:

- a) la asistencia y la participación activa en clase (25% de la nota).
- b) ejercicios teóricos individuales: Ejercicios que el profesor propondrá en el aula (25% de la calificación).

2-Examen final del curso (50% de la calificación)

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Los mismos que para la 1ª oportunidad de evaluación.

---

## Modelos Matemáticos en Finanzas

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Carlos Vázquez Cendón (carlosv@udc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UDC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Carlos Moreno González (cmoreno@ccia.uned.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UDC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 2: María Rodríguez Nogueiras (mrnogueiras@gmail.com)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UDC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

1. Mercados financieros y productos financieros derivados.
2. Valor actualizado de productos sin riesgo.
3. Modelos de precios de activos con riesgo.
4. Técnica de cobertura dinámica y modelos de Black-Scholes.
5. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con un factor estocástico

6. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con dos factores estocásticos

7. Calculo de riesgos financieros: riesgo de valoración y de contraparte: Definiciones, metodología y uso.

---

#### **METODOLOGÍA:**

Los productos financieros y los modelos matemáticos fundamentales se presentarán mediante lección magistral, del mismo modo se describirán los métodos numéricos más usuales para la resolución de los modelos matemáticos. La lección magistral se desarrollará en 75% de las horas de clases, que incluirán los ejemplos y las horas destinadas al examen. Por otra parte, se dedicarán un 25% de horas a clases más prácticas, en las que los alumnos resolverán diferentes tipos de problemas, bajo la supervisión del profesor. También se propondrán ejercicios sobre productos, modelos y métodos numéricos, que el alumno deberá desarrollar individualmente o en grupo.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia

---

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. D. Brigo, M. Morini, A.Pallavicini, Counterparty credit risk, collateral and funding, Wiley Financial Series, 2013.
  2. K.Dowd, Measuring market risk, Wiley Financial Series, 2ªEdición, 2005.
  3. J. Gregory, Counterparty credit risk: the new challenge for global financial markets, Wiley Financial Series, 2010.
  4. J.C.Hull, Options, Futures and Other Derivatives, Prentice-Hall Inc., (New Jersey), 2000.
  5. T.Mikosch, Elementary Stochastic Calculus with Finance in View, World Scientific, (Singapur), 1998.
  6. A. Pascucci, PDE and martingale methods in option pricing, Bocconi University Press, Springer, 2011.
  7. R.Seydel, Tools for Computational Finance, Universitext, Springer-Verlag, 2006.
  8. C. Vázquez, An introduction to Black-Scholes modeling and numerical methods in derivatives pricing, MAT Serie A, [2010], p.1-47.
  9. P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne, The mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction, Cambridge University Press [Cambridge], 1996.
  10. P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne, Option Pricing: Mathematical Models and Computation, Oxford Financial Press [Oxford], 1996.
  11. P.G.Zhang, Exotic Options, A guide to second generation options, World Scientific [Singapur], 1998.
-

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? No.

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. MATLAB

---

## CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación será el resultado del examen escrito que aportará al menos el 50% de la nota, junto con los ejercicios y trabajos propuestos para realizar individualmente o en grupo, que aportarán el resto de la calificación.

---

### CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación será el resultado del examen escrito que aportará al menos el 50% de la nota, junto con los ejercicios y trabajos propuestos para realizar individualmente o en grupo, que aportarán el resto de la calificación.

---