



## Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

### Máster Universitario en Matemática Industrial

#### Asignaturas

##### Curso 1

| Código        | Nombre   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| V05M135V01101 | Métodos Numéricos y Programación                         | 1c           | 6          |
| V05M135V01102 | Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos            | 1c           | 6          |
| V05M135V01103 | Ecuaciones en Derivadas Parciales                        | 1c           | 6          |
| V05M135V01104 | Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales | 1c           | 6          |
| V05M135V01105 | Mecánica de Medios Continuos                             | 1c           | 6          |
| V05M135V01106 | Optimización y Control                                   | 1c           | 6          |
| V05M135V01107 | Estabilidad de Sistemas Físicos                          | 1c           | 6          |
| V05M135V01108 | Diseño Asistido por Ordenador (CAD)                      | 1c           | 6          |
| V05M135V01109 | Métodos Numéricos Estocásticos                           | 1c           | 6          |
| V05M135V01110 | Cálculo Científico Avanzado con MATLAB                   | 1c           | 6          |
| V05M135V01111 | Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineales         | 1c           | 3          |
| V05M135V01112 | Programación en C++                                      | 2c           | 3          |
| V05M135V01113 | Cálculo Paralelo   | 1c           | 3          |
| V05M135V01114 | Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos       | 1c           | 3          |
| V05M135V01201 | Mecánica de Fluidos                                      | 2c           | 6          |
| V05M135V01202 | Mecánica de Sólidos                                      | 2c           | 6          |
| V05M135V01203 | Electromagnetismo  | 2c           | 6          |
| V05M135V01204 | Acústica   | 2c           | 6          |
| V05M135V01205 | Modelos Matemáticos en Medio Ambiente                    | 2c           | 6          |
| V05M135V01206 | Modelos Matemáticos en Finanzas                          | 2c           | 6          |
| V05M135V01207 | Método de Perturbaciones                                 | 2c           | 6          |

|               |   |    |   |
|---------------|---|----|---|
| V05M135V01209 | MEMS Fluidotérmicoa y Power-MEMS                          | 2c | 6 |
| V05M135V01210 | Estabilidad Hidrodinámica                                 | 2c | 6 |
| V05M135V01211 | Análisis Variacional de Ecuaciones en Derivadas Parciales | 2c | 3 |
| V05M135V01212 | Software Profesional en Mecánica de Fluídos               | 2c | 6 |
| V05M135V01213 | Software Profesional en Mecánica de Sólidos               | 2c | 6 |
| V05M135V01214 | Software Profesional en Electromagnetismo y Óptica        | 2c | 6 |
| V05M135V01215 | Software Profesional en Acústica                          | 2c | 6 |
| V05M135V01216 | Software Profesional en Medio Ambiente                    | 2c | 6 |
| V05M135V01217 | Software Profesional en Finanzas                          | 2c | 6 |
| V05M135V01218 | Amplificación de Elementos Finitos                        | 2c | 3 |
| V05M135V01219 | Ampliación de Volúmenes Finitos                           | 2c | 3 |
| V05M135V01220 | Métodos de Elementos de Contorno                          | 2c | 3 |
| V05M135V01221 | Redes de Computadores y Computación Distribuida           | 2c | 3 |
| V05M135V01222 | Combustión  | 2c | 6 |
| V05M135V01223 | Turbulencia   | 2c | 6 |
| V05M135V01224 | Problemas Inversos y Reconstrucción de Imágenes           | 2c | 6 |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>            |  |            |       |              |
|---|--|------------|-------|--------------|
| <b>Métodos Numéricos e Programación</b> |  |            |       |              |
| Asignatura                              | Métodos Numéricos e Programación   |            |       |              |
| Código                                  | V05M135V01101  |            |       |              |
| Titulación                              | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores                            | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|   | 6  | OB         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                      |  |            |       |              |
| Departamento                            | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a                           | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado                             | Durany Castrillo, José<br>García Rodríguez, José Antonio<br>Pena Brage, Francisco José<br>Santamarina Ríos, Duarte   |            |       |              |
| Correo-e                                | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                                     | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosNumericosProgramacion.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosNumericosProgramacion.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general                     | Iniciar aos alumnos en métodos numéricos de resolución de ecuacións, interpolación, diferenciación e integración.<br>Aprender os fundamentos da programación científica e a súa aplicación para implementar métodos numéricos. |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |
|-----------------------------------|
| Código                            |

| <b>Competencias de materia</b>     |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

| <b>Metodoloxía docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |
|-------------------|--------------|
| Descripción       | Calificación |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
|  |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos**

|                       |  |                  |            |                    |
|-----------------------|--|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura            | Ecuacións<br>Diferenciais e<br>Sistemas<br>Dinámicos   |                  |            |                    |
| Código                | V05M135V01102  |                  |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Matemática<br>Industrial   |                  |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6   | Seleccione<br>OB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua<br>Impartición |  |                  |            |                    |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Matemática aplicada II  |                  |            |                    |
| Coordinador/a         | Durany Castrillo, José   |                  |            |                    |
| Profesorado           | Durany Castrillo, José<br>López Pouso, Óscar<br>Rodríguez García, Jerónimo   |                  |            |                    |
| Correo-e              | durany@dma.uvigo.es  |                  |            |                    |
| Web                   | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/EcuacionesDiferencialesOrdinariasSistemasDinamicos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/EcuacionesDiferencialesOrdinariasSistemasDinamicos.pdf</a>  |                  |            |                    |
| Descrición<br>general | <p>1. Coñecer os métodos máis comúns para a resolución numérica de problemas de valor inicial para EDO.<br/> 2. Familiarizarse cos conceptos de converxencia e orde, relacionados coa precisión, e co de estabilidade numérica, relacionado coa explosión do erro.<br/> 3. Observar os fenómenos do punto anterior, así como o efecto dos erros de redondeo sobre a converxencia, mediante a implementación en ordenador dalgún dos métodos estudados.</p> <p>II. SISTEMAS DINÁMICOS:<br/> 1. Manexar con soltura algúns métodos analíticos de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.<br/> 2. Entender e saber analizar os sistemas dinámicos de baixa dimensión.<br/> 3. Entender os conceptos elementais de bifurcacións e saber aplicarlos a problemas concretos.<br/> 4. Usar os sistemas dinámicos para modelar e analizar problemas de interese industrial.</p> |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información**



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>           |   |            |       |              |
|--|---|------------|-------|--------------|
| <b>Ecuacións en Derivadas Parciais</b> |   |            |       |              |
| Asignatura                             | Ecuacións en Derivadas Parciais   |            |       |              |
| Código                                 | V05M135V01103   |            |       |              |
| Titulación                             | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descritores                            | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|  | 6   | OB         | 1     | 1c           |
| Lengua                                 | Castelán  |            |       |              |
| Impartición                            | Galego  |            |       |              |
| Departamento                           | Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a                          | Cid Iglesias, María Begoña  |            |       |              |
| Profesorado                            | Cid Iglesias, María Begoña<br>Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Correo-e                               | bego@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                                    | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/EDPs.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/EDPs.pdf</a>   |            |       |              |
| Descrición general                     | El objetivo de este curso es presentar, de forma básica, los fundamentos de las ecuaciones en derivadas parciales, tanto desde el punto de vista clásico como desde un enfoque variacional. |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |  |
|-----------------------------------|--|
| Código                            |  |
| A1                                | 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. |
| A2                                | 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.  |
| B2                                | 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             |

| <b>Competencias de materia</b>  |             |                                       |
|---|-------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia  | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Coñecer e comprender os problemas que se poden plantexar como Ecuacións en Derivadas Parciais | saber       | A1                                    |
| Coñecer o modelo matemático correspondente ao fenómeno físico plantexado.                     | saber       | A2                                    |
| Plantexar correctamente os modelos dende o punto de vista matemático                          | saber facer | A2                                    |
| Adquirir habilidades de aprendizaxe na resolución de problemas                                | saber facer | B2                                    |

| <b>Contidos</b>   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| 1. Análise clásica de ecuacións en derivadas parciais lineais.                              | a) Exemplos clásicos: as ecuacións de Laplace, do calor e de ondas.<br>b) Clasificación das ecuacións en derivadas parciais lineais.<br>c) Resultados de existencia e unicidade.<br>d) Estudio de técnicas analíticas de resolución: a ecuación de Laplace nun círculo, nun anel e nun rectángulo.<br>e) A ecuación do calor homoxénea e non homoxénea nuna barra finita, caso xeral.<br>f) A ecuación de ondas: vibracións libres dunha corda finita, vibracións forzadas, caso xeral. |
| 2. Formulación variacional de problemas elípticos, elasticidade lineal e sistema de Stokes. | a) Problemas elípticos.   |
| 3. Introducción á formulación variacional de problemas evolutivos.                          | a) Problemas parabólicos.<br>b) Problemas hiperbólicos.   |

| <b>Planificación</b>                    |                |                      |               |
|---|----------------|----------------------|---------------|
|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión maxistral                        | 44             | 66                   | 110           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 13             | 19.5                 | 32.5          |

|  |   |     |     |
|--|---|-----|-----|
| Probas de resposta curta                     | 1 | 1.5 | 2.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 3   | 5   |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

|   | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | Exposición dos contidos teóricos da materia utilizando a videoconferencia.            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Formulación, análise e resolución de problemas e exercicios relacionados coa materia. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición   |
|---|--|
| Sesión maxistral                        | Aclaración dos distintos conceptos e métodos de resolución. Explicación da metodoloxía a seguir para a realización dos exercicios. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Aclaración dos distintos conceptos e métodos de resolución. Explicación da metodoloxía a seguir para a realización dos exercicios. |

### Avaliación

|   | Descrición  | Calificación |
|---|---|--------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Plantexamento de problemas que o alumno debe resolver | 60           |
| Probas de resposta curta                | Relación de preguntas relacionadas co temario         | 40           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fontes de información

Brezis, **Analyse fonctionelle**, Masson, 1983,

E. Casas, **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Univ. Cantabria, 1992.,

E. di Benedetto, **Partial differential equations**, Birkhauser, 2010.,

D. Gilbarg - N.S. Trudinger, **Elliptic partial differential equations of second order.**, Springer, 1998.,

J.L. Lions, **Quelques methodes de resolution des problemes aux limites non lineaires**, Dunod, 1969.,

V.P. Mijailov, **Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales**, MIR-Moscú, 1982,

J. Necas, **Direct methods in the theory of elliptic equations**, Springer, 2012,

I. Peral, **Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales**, Addison-Wesley. Univ. Autónoma Madrid, 1995.,

P.A. Raviart - J.M. Thomas, **Introduction a l'analyse numerique des equations aux derivees partielles**, Masson, 1998.,

R. Temam, **Navier-Stokes equations**, North-Holland, 1984,

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales**

|                     |   |                  |            |                    |
|---------------------|---|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales  |                  |            |                    |
| Código              | V05M135V01104   |                  |            |                    |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Seleccione<br>OB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua Impartición  | Castellano  |                  |            |                    |
| Departamento        | Matemática aplicada II  |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Fernández Manin, Generosa   |                  |            |                    |
| Profesorado         | Fernández Manin, Generosa<br>García Lomba, Guillermo  |                  |            |                    |
| Correo-e            | manin@dma.uvigo.es  |                  |            |                    |
| Web                 | http://fatic.uvigo.es   |                  |            |                    |
| Descripción general | En esta materia se introducen, usando ejemplos sencillos, varios métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales y se resuelven varios casos reales simplificados usando COMSOL Multiphysics. |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| Código |   |  |  |
| A4     | (*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático. |  |  |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia   | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|-----------|---------------------------------------|
| Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático. | saber     | A4                                    |

**Contenidos**

| Tema  | Descripción genérica de los métodos.   |
|---|--|
| Introducción a los métodos numéricos para la resolución de Ecuaciones Diferenciales: diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos. | Descripción genérica de los métodos.   |
| Métodos de diferencias finitas y elementos finitos en problemas monodimensionales.  | Formulación de los métodos, discretización y resolución numérica. Análisis de la convergencia y estimaciones de error. |
| Métodos de diferencias finitas y elementos finitos en dimensión superior: problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.                      | Discretización, resolución numérica y estimaciones de error de problemas tipo.   |
| Prácticas con COMSOL-Multiphysics   | Resolución numérica y análisis de resultados de problemas térmicos, de elasticidad lineal, acoplados, etc.             |

**Planificación**

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 4              | 12                   | 16            |
| Prácticas en aulas de informática                               | 12             | 12                   | 24            |
| Sesión magistral  | 26             | 52                   | 78            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | 2              | 10                   | 12            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 2              | 4                    | 6             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 0              | 14                   | 14            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**



|  | Descripción   |
|--|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El alumno debe resolver, a mano y con algún software de simulación numérica (Matlab o COMSOL Multiphysics), ejercicios de comprensión de los métodos aplicados a problemas concretos .  |
| Prácticas en aulas de informática      | En el laboratorio informático y usando COMSOL Multiphysics se resuelven casos reales simplificados de diversos temas: transmisión de calor, elasticidad lineal, electromagnetismo, etc. |
| Sesión magistral                       | Estas clases se dedican a explicar los contenidos teóricos, a resolver algún ejercicio de comprensión de los métodos y a introducir las prácticas de laboratorio.                       |

### Atención personalizada

| Metodologías  | Descripción   |
|---|---|
| Sesión magistral  | Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico o de la página de la asignatura respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico o de la página de la asignatura respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales. |
| Prácticas en aulas de informática                               | Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico o de la página de la asignatura respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales. |
| Pruebas   | Descripción   |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico o de la página de la asignatura respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales. |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico o de la página de la asignatura respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales. |

### Evaluación

|   | Descripción  | Calificación |
|---|--|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | se puntúan los ejercicios resueltos entregados. La fecha tope para entregar estos ejercicios es el día del examen, al final del cuatrimestre.  | 25           |
| Prácticas en aulas de informática                               | Las prácticas de laboratorio serán presenciales(en Vigo para los estudiantes matriculados en las universidades Gallegas) y tendrán lugar los martes día 2 y 16 de diciembre. Todas puntúan igual.      | 40           |
| Sesión magistral  | se puntúa la asistencia y participación en clase.  | 5            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | Consiste en una prueba escrita al final del bimestre de dos horas de duración. Según el calendario previsto será en Vigo el 23 de enero a las 10 h.  | 20           |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Es una práctica más de laboratorio, de dos horas de duración, que el alumno debe resolver de forma autónoma el mismo día de la prueba de respuesta larga. Según el calendario previsto el 23 de enero. | 10           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Segunda oportunidad:

El alumno que haya seguido la evaluación continua (EC) podrá entregar, si no lo ha hecho antes, los ejercicios individuales y deberá repetir el examen.

Si por razones excepcionales el alumno no ha podido seguir la EC tendrá derecho a un único examen sobre todos los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Este examen será sin la ayuda de apuntes o material auxiliar, tendrá una duración mayor que el de la EC y una estructura diferente.

### Fuentes de información

Eriksson, K - Estep, D - Hansbo, P. - Johnson, C., **Computational differential equations**, 1996,  
 Johnson, C., **Numerical solution for partial differential equations**, 2009,  
 LeVeque,R.J., **Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady State and Time Dependent Problems**, 2007,  
 Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**, 2ª y 3ª(1993 y 2006),  
 Samarskii, A.A., **The Theory of Difference Schemes**, 2001,  
 Strickwerda, J.C, **Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations**, 1999,

Al alumnado se le facilitan a través de la página de la asignatura copia de las transparencias usadas en clase y boletines de

problemas.

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Aplicación de Elementos Finitos/V05M135V01218

Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Análisis Variacional de Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01211

Diseño Asistido por Ordenador (CAD)/V05M135V01108

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de Medios Continuos**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Mecánica de Medios Continuos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01105  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Arregui Álvarez, Íñigo<br>Durany Castrillo, José<br>Rodríguez Seijo, José Manuel   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaMediosContinuos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaMediosContinuos.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | Álgebra y análisis tensorial.<br>Coordenadas curvilíneas.<br>Cinemática.<br>Leyes de conservación.<br>Cambio de observador.<br>Algunos modelos simples en mecánica de sólidos y mecánica de fluidos. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |           |       |              |
|-------------------------------|---|-----------|-------|--------------|
| <b>Optimización e Control</b> |   |           |       |              |
| Asignatura                    | Optimización e Control  |           |       |              |
| Código                        | V05M135V01106   |           |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Matemática Industrial   |           |       |              |
| Descriptor                    | Creditos ECTS   | Selección | Curso | Cuatrimestre |
|                               | 6   | OP        | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición            | Castelán  |           |       |              |
| Departamento                  | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |           |       |              |
| Coordinador/a                 | Martínez Varela, Áurea María  |           |       |              |
| Profesorado                   | Martínez Varela, Áurea María<br>Vázquez Méndez, Miguel Ernesto  |           |       |              |
| Correo-e                      | aurea@dma.uvigo.es  |           |       |              |
| Web                           | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/OptimizacionControl.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/OptimizacionControl.pdf</a>   |           |       |              |
| Descripción general           | Introducir ao alumno no modelado matemático e na resolución numérica de diferentes problemas de optimización e control óptimo que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria. |           |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |  |
|-----------------------------------|--|
| Código                            |  |
| A2                                | 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.  |
| A3                                | Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.   |
| A4                                | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |
| A5                                | Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.   |
| A6                                | Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos   |
| B1                                | Poseer 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 |
| B4                                | 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   |
| B5                                | 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  |

| <b>Competencias de materia</b>   |             |                                       |
|--|-------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia   | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Poseer coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación, sabendo traducir necesidades industriais en termos de proxectos de I+D+i no campo da Matemática Industrial. | saber       | B1                                    |
| Saber comunicar as conclusións, xunto cos coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun modo craro e sen ambigüedades.  | saber facer | B4                                    |
| Poseer as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo saber que haberá de ser en grande medida autodirixido o autónomo, e poder emprender con éxito estudos de doutoramento.   | saber       | B5                                    |
| Determinar se un modelo de un proceso está ben formulado matemáticamente e desde o punto de vista físico.  | saber facer | A3                                    |
| Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais e/ou requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría .  | saber facer | A5                                    |
| Prantexar, en termos de problemas de optimización/control óptimo, problemas que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria.  | saber facer | A2                                    |

|  |             |    |
|--|-------------|----|
| Saber aplicar distintos métodos numéricos para resolver problemas de optimización discretos.   | saber hacer | A4 |
| Utilizar técnicas básicas para tratar de resolver problemas de control óptimo gobernados por sistemas discretos, ecuaciones diferenciais ordinarias e ecuaciones en derivadas parciales. | saber hacer | A6 |

## Contidos

| Tema              |   |
|-------------------|---|
| 1. Optimización   | Unidade I: Introducción á optimización numérica<br>Unidade II: Optimización sen restricións<br>Unidade III: Optimización con restricións<br>Unidade IV: Optimización global   |
| 2. Control óptimo | Unidade V: Introducción ao control óptimo de sistemas<br>Unidade VI: Problemas modelados por sistemas discretos<br>Unidade VII: Problemas modelados por ecuaciones diferenciais ordinarias<br>Unidade VIII: Problemas modelados por ecuaciones en derivadas parciales. Sistemas elípticos e parabólicos |

## Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 3              | 6                    | 9             |
| Sesión maxistral                             | 45             | 90                   | 135           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 1              | 2                    | 3             |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1              | 2                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistrais desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos. |
| Sesión maxistral                        | O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de tutorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Faitic. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de tutorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Faitic. |

## Avaliación

|  | Descrición  | Calificación |
|--|---|--------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | <input type="checkbox"/> Exercicios teóricos individuais: pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas teóricas<br><input type="checkbox"/> Traballos de laboratorio. A programación correspondente será realizada en distintos paquetes de software e debe presentarse un informe escrito relacionado cos exercicios de dita práctica | 50           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final da asignatura   | 50           |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fontes de información

D. BERTSEKAS, **Nonlinear Programming**, 1999,  
 J. NOCEDAL - S.J. WRIGHT, **Numerical Optimization**, 2006,  
 E. CERDÁ, **Optimización dinámica**, 2001,  
 K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 2010,

Bibliografía complementaria:

- J.F BONNANS □ J.C. GILBERT □ C. LEMARÉCHAL □ C. SAGÁSTIZABAL: Numerical Optimization : Theoretical and Practical Aspects. 2nd Edition. Springer, 2006.
- F. TRÖLZSCH: Optimal Control of Partial Differential Equations: Theory, Methods and Applications, AMS, 2010.

---

## **Recomendacións**

---

### **Otros comentarios**

RECOMENDACIÓN PARA O ESTUDO DA MATERIA

- Asistencia participativa a clase
  - Estudo diario da materia
  - Realización dos exercicios e traballos propostos
-

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estabilidad de Sistemas Físicos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estabilidad de Sistemas Físicos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01107   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Higuera Torrón, María<br>Porter Xxxxx, Jeff<br>Vega de Prada, José Manuel   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/EstabilidadSistemasFisicos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/EstabilidadSistemasFisicos.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuestiones preliminares; álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> <li>-Estabilidad lineal para sistemas lineales de coeficientes constantes y periódicos.</li> <li>-Bifurcaciones de tipo horca y transcritical.</li> <li>-Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales.</li> <li>-Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos.</li> <li>-Interacción de modos.</li> <li>-Comportamientos caóticos.</li> </ul> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fuentes de información****Recomendaciones**





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño Asistido por Ordenador (CAD)**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Diseño Asistido por Ordenador (CAD)   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01108   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Segade Robleda, Abraham   |            |       |              |
| Profesorado         | Izquierdo Belmonte, Pablo<br>Segade Robleda, Abraham  |            |       |              |
| Correo-e            | asegade@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/DisenoAsistidoOrdenador.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/DisenoAsistidoOrdenador.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | (*)En la materia se darán nociones de modelado en CAD 3D, comenzando con la generación de croquis, modelado de piezas y finalmente montaje de conjuntos. Se darán nociones sobre la generación de planos para la fabricación de piezas empleando también herramientas de CAD. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| A1     | 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. |
| A2     | 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.  |
| A7     | Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.  |
| A8     | Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.   |
| B2     | 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             |

**Competencias de materia**

|   |                      |                                       |
|---|----------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia  | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)Conocer las ventajas del diseño basado en métodos CAD-CAE  | saber                | A1<br>A8                              |
| (*)Conocer los principios básicos del diseño y modelado 3D: generación de croquis, modelado de piezas y montaje de conjuntos. | saber hacer          | A2<br>A7<br>A8                        |
| (*)Generación de documentación para la fabricación de piezas y conjuntos.   | saber<br>saber hacer | A8<br>B2                              |

**Contidos**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Tema                                 |   |
| 1. Introducción                      | a. Aplicación do Diseño Asistido por Computador.<br>b. Introducción ao CAD 2D, 3D e paramétrico.  |
| 2. Modelado sólido 3D de pezas.      | a. Xeración de esbozo e ferramentas de croquizar.<br>b. Operacións básicas e avanzadas con pezas.<br>c. Modelado de estruturas tipo Viga e Superficie.  |
| 3. Creación de ensamblaxes de pezas. | a. Inserir compoñentes, relacións de posición.<br>b. Operacións avanzadas en ensamblaxes.   |
| 4. Introducción á análise FEM.       | a. Introducción ás bases de resistencia de materiais e de simulación FEM de estruturas.<br>b. Simulación do comportamento mecánico de pezas.<br>c. Simulación do comportamento mecánico de ensamblaxes. |

| <b>Planificación</b>   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio   | 25             | 20                   | 45            |
| Trabajos tutelados   | 25             | 65                   | 90            |
| Sesión maxistral   | 8              | 5                    | 13            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas. | 2              | 0                    | 2             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodología docente</b> |   |
|----------------------------|---|
|                            | Descripción   |
| Prácticas de laboratorio   | Resolución de problemas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM.  |
| Trabajos tutelados         | Resolución de problemas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM.  |
| Sesión maxistral           | Introducción ás técnicas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM. |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodologías                  | Descripción  |
| Trabajos tutelados            | O alumno avanzará no desenvolvemento do traballo apoiándose na atención personalizada que lle axudará a solucionar aqueles problemas que se lle expoñan. |

| <b>Avaliación</b>  |   |              |
|--|---|--------------|
|  | Descripción   | Calificación |
| Trabajos tutelados   | (*)Realización de un proyecto tutelado a lo largo de la duración de la materia consistente en modelado en CAD 3D, de pieza, montaje de conjunto y generación de planos. | 40           |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas. | Ejercicio de modelado ou deseño a realizar o alumno de forma individual en aula informática.  | 60           |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

E. Lee Kennedy, **CAD: dibujo, diseño, gestión de datos**,

J. Ed Akin., **Computer-assisted mechanical design**,

Mariano Hernández Alvadalejo, **Introducción al diseño asistido por computador**,

Enrique Cabello Pardos, **Introducción al diseño por ordenador**,

Richard M. Lueptow, Michael Minbiole, **Learning SolidWorks**,

Sham Tickoo, **SolidWorks for Designers: Release 2004**,

| <b>Recomendacións</b>                         |
|---|
| <b>Asignaturas que continúan el temario</b>   |
| Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218 |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Numéricos Estocásticos**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Métodos Numéricos Estocásticos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01109  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Vázquez Cendón, Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosNumericosEstocasticos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosNumericosEstocasticos.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | 1. Introducción a los procesos estocásticos<br>2. Métodos de Monte Carlo<br>3. Cálculo de Ito<br>4. Ecuaciones diferenciales estocásticas<br>5. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales estocásticas |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo Científico Avanzado con MATLAB**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Cálculo Científico Avanzado con MATLAB   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01110  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Martel Xxxxx, Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/CalculoCientificoAvanzadoMATLAB.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/CalculoCientificoAvanzadoMATLAB.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>Se pretende conseguir introducir al alumno en técnicas de cálculo científico avanzado útiles en distintas ramas científicas y de ingeniería. Se usará el programa MATLAB para poder aplicar de manera inmediata los métodos que se explican a ejemplos prácticos (es necesario para ello que el alumno esté familiarizado con el manejo a nivel básico del MATLAB). Los temas que se tratarán son, de manera esquemática, los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sistemas de Ecuaciones no lineales: Método de Newton, Continuación de Soluciones.</li> <li>2) EDOs: Problemas de contorno. Método de disparo. Continuación de soluciones estacionarias. Continuación de soluciones periódicas.</li> <li>3) Matrices <math>\begin{bmatrix} &amp; \\ &amp; \end{bmatrix}</math> sparse. Definición y Operaciones. Factorización. Reordenamientos. Discretización de EDPs.</li> <li>4) FFT. Definición, Métodos espectrales aplicados a EDPs.</li> <li>5) Visualización avanzada: Gráficos 3D, Animaciones.</li> </ol> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

---

**Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais  |            |       |              |
| Código              | V05M135V01111  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Cendán Verdes, José Jesús<br>Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosGrandesSistemasEcuaciones.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosGrandesSistemasEcuaciones.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>Tema 1: Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio. Elección del formato.</li> <li><input type="checkbox"/> Tema 2: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG).</li> <li><input type="checkbox"/> Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov. Técnicas de preconditionamiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Tema 3: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisión del método de Newton. Estrategias para la convergencia global.</li> <li><input type="checkbox"/> Métodos de Newton-Krylov. Método de Broyden.</li> <li><input type="checkbox"/> Tema 4: Aproximación numérica de autovalores y autovectores.</li> <li><input type="checkbox"/> Localización de autovalores. Condicionamiento de un problema de autovalores.</li> <li><input type="checkbox"/> Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh. El método QR. Divide y vencerás</li> </ul> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información**



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |            |       |              |
|------------------------------|--|------------|-------|--------------|
| <b>Programación en C++</b>   |  |            |       |              |
| Asignatura                   | Programación en C++  |            |       |              |
| Código                       | V05M135V01112  |            |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 3  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición           |  |            |       |              |
| Departamento                 | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a                | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado                  | Durany Castrillo, José<br>Ferreiro Ferreiro, Ana<br>García Rodríguez, José Antonio   |            |       |              |
| Correo-e                     | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                          | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/ProgramacionC++.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/ProgramacionC++.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general          | <p>Tema 1: El lenguaje de programación C++</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la programación en C++</li> <li>- Tipos de datos básicos</li> <li>- I/O por teclado y por fichero</li> <li>- Sentencias de control</li> <li>- Gestión dinámica de memoria: punteros</li> <li>- Estructuras</li> <li>- Funciones. Sobrecarga.</li> </ul> <p>Tema 2: Programación Orientada a Objetos en C++</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Programación Orientada a Objetos</li> <li>- Clases e instancias</li> <li>- Sobrecarga de operadores</li> <li>- Funciones y clases friend</li> <li>- Herencia</li> <li>- Polimorfismo</li> <li>- Templates (plantillas)</li> </ul> <p>Tema 3: Standard Template Library (STL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la STL</li> <li>- Contenedores e iteradores</li> <li>- Manejo de contenedores básicos</li> </ul> |            |       |              |

### Competencias de titulación

Código

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

### Contidos

Tema

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

### Metodología docente

Descripción

### Atención personalizada



---

**Avaliación**

---

Descripción

Calificación

---

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo Paralelo**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Cálculo Paralelo   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01113  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Álvarez Dios, José Antonio<br>Durany Castrillo, José<br>Fernández Sánchez, Carlos  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/CalculoParalelo.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/CalculoParalelo.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | Saber programar ordenadores paralelos. Coñecer a paralelización de algoritmos clásicos da análise matricial e algoritmos paralelos clásicos como a descomposición de dominio en problemas discretizados. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

|             |              |
|-------------|--------------|
| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01114  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Pichel Campos, Juan Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/ArquitecturaComputadoresSistemasOperativos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/ArquitecturaComputadoresSistemasOperativos.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | 1. Asimilar os conceptos fundamentais da Arquitectura de computadores.<br>2. Adquirir os conceptos fundamentais dos Sistemas Operativos.<br>3. Adquirir competencias para a programación eficiente, aproveitando as características da arquitectura e o sistema operativo. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de Fluidos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Mecánica de Fluidos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01201   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Matemática aplicada II                                   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Varas Mérida, Fernando  |            |       |              |
| Profesorado         | Martín Ortega, Elena Beatriz<br>Varas Mérida, Fernando  |            |       |              |
| Correo-e            | fvaras@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaFluidos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaFluidos.pdf</a> |            |       |              |
| Descripción general | Curso de modelado matemático de los problemas de mecánica de fluidos que aparecen en los problemas industriales.    |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | (*)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.       |
| A2     | (*)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.  |
| A6     | (*)Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos   |
| A7     | (*)Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.  |
| B1     | (*)Poseer 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 |
| B2     | (*)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                   |
| B3     | (*)Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos                  |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia  | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|-------------|---------------------------------------|
| Conocimiento de los principales modelos de la mecánica de fluidos                     | saber       | A1<br>A2<br>A6<br>A7<br>B1            |
| Capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real                    | saber hacer | A2<br>A6<br>A7<br>B2                  |
| Comprensión de las propiedades básicas de los principales modelos                     | saber       | A1<br>A2                              |
| Conocimiento de las técnicas de análisis cualitativo de las soluciones de los modelos | saber       | A1<br>A6<br>B3                        |

**Contenidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|   |   |
|---|---|
| Principales modelos de la dinámica de fluidos | Sistemas de leyes de conservación para fluidos newtonianos.<br><br>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<br><br>Deducción de los principales modelos de la dinámica de fluidos como modelos límite en los números adimensionales         |
| Flujos perfectos incompresibles               | Ecuaciones de evolución de la vorticidad en un flujo perfecto.<br><br>Estudio de flujos irrotaciones y flujos potenciales. Limitaciones del modelo potencial.<br><br>Ejemplos de flujos potenciales y aplicaciones. Algunas ideas de teoría de sustentación.  |
| Flujos viscosos incompresibles                | Algunas soluciones particulares de las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles en régimen estacionario.<br><br>Análisis elemental de las capas límite: ideas básicas de las técnicas de análisis y estudio del problema de Blasius.<br><br>Observaciones sobre la estabilidad de soluciones viscosas laminares estacionarias.<br><br>Algunos ejemplos de inestabilidades hidrodinámicas. |
| Flujos turbulentos                            | Escala de Kolmogorov. Algunos ejemplos.<br><br>Introducción a la dinámica de la vorticidad en 3D.<br><br>Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia.<br><br>Ecuación de la energía en turbulencia.<br><br>Principales modelos para flujos turbulentos.   |
| Flujos con transferencia de calor             | 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.<br><br>Convección natural. Correlaciones para el flujo de calor en régimen laminar y turbulento. Algunos ejemplos.  |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                | 1              | 0                    | 1             |
| Sesión magistral                          | 30             | 60                   | 90            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 4              | 8                    | 12            |
| Proyectos                                 | 1              | 12                   | 13            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 10             | 20                   | 30            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 4              | 0                    | 4             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Actividades introductorias               | Se expondrán los objetivos y organización de la materia.  |
| Sesión magistral                         | Se expondrán los contenidos de carácter más teórico de la asignatura  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | Se realizarán ejercicios de aplicación de técnicas analíticas a los modelos presentados de la materia.                  |
| Proyectos                                | Se abordará la modelización completa de un problema de carácter industrial  |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se dedicarán a la elaboración de modelos aceduidos para problemas de carácter industrial y al análisis de estos modelos |

### Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

Actividades introductorias Se asesorará a los alumnos, con currícula y conocimientos previos muy diversos, sobre la preparación necesaria para seguir adecuadamente la asignatura

---

### **Evaluación**

|   | Descripción   | Calificación |
|---|---|--------------|
| Proyectos                                 | Evaluación de las memorias presentadas por el alumno        | 40           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Prueba escrita relativa al estudio de un caso y su análisis | 60           |

---

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

### **Fuentes de información**

Barrero, A. y Pérez-Saborid, M., **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos**, 2005,

Panton, R.L., **Incompressible Flow**, 3rd, 2005,

White, F.M., **Heat and mass transfer**, 1988,

Wilcox, D.C., **Turbulence Modelling for CFD**, 3rd ed., 2006,,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Estabilidad Hidrodinámica/V05M135V01210

MEMS Fluidotérmicoa y Power-MEMS/V05M135V01209

Software Profesional en Mecánica de Fluidos/V05M135V01212

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01104

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

Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos/V05M135V01102

Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de Sólidos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Mecánica de Sólidos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01202   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Barral Rodiño, Patricia<br>Durany Castrillo, José<br>Quintela Estévez, Peregrina  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaSolidos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MecanicaSolidos.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | O obxectivo principal do curso é o estudo de modelos matemáticos referidos a problemas estáticos e dinámicos da mecánica de sólidos, asociados a materiais elásticos e isotropos que, debido á xeometría da peza, e/ou o tipo de forzas de volume, e/ou as condicións de contorno aplicadas, e/ou á existencia de simetrías, admiten simplificacións do modelo de elasticidade tridimensional xeral que xa se supón coñecido; identificaranse os modelos reducidos en cada caso. Ademais, farase unha introdución ao estudo de leis de comportamento máis xerais, á formulación de condicións de contorno non lineais e á incorporación de efectos térmicos. Finalmente, dedicarase a última parte do curso a estudar xeometrías con fendas, ao avance e detección das mesmas e á presentación dalgúns modelos de dano. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electromagnetismo**

Asignatura Electromagnetismo

Código V05M135V01203

Titulación Máster  
Universitario en  
Matemática  
Industrial

| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|--------------|---------------|------------|-------|--------------|
|              | 6             | OP         | 1     | 2c           |

Lengua  
ImparticiónDepartamento Dpto. Externo  
Matemática aplicada II

Coordinador/a Durany Castrillo, José

Profesorado Bermúdez de Castro Lópezvarela, Alfredo  
Durany Castrillo, José  
Liñares Beiras, Jesús

Correo-e durany@dma.uvigo.es

Web <http://www.m2i.es/docs/modulos/ElectromagnetismoOptica.pdf>Descripción general 1.-Coñecer os fenómenos básicos do electromagnetismo e da óptica, e os seus modelos físico-matemáticos.  
2.-Resolver casos particulares con técnicas analíticas de xeito exacto ou baixo aproximacións físico-matemáticas axeitadas.  
3.-Formular matematicamente problemas, con vistas á súa resolución numérica.**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |   |            |       |              |
|------------------------------|---|------------|-------|--------------|
| <b>Acústica</b>              |   |            |       |              |
| Asignatura                   | Acústica  |            |       |              |
| Código                       | V05M135V01204   |            |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición           |   |            |       |              |
| Departamento                 | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a                | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado                  | Durany Castrillo, José<br>Hervella Nieto, Luis María<br>Prieto Aneiros, Andrés  |            |       |              |
| Correo-e                     | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                          | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/Acustica.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/Acustica.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general          | <p>Tema 1: Modelización de problemas acústicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción. Oscilador armónico.</li> <li><input type="checkbox"/> Elementos básicos de álgebra y cálculo, vectorial y tensorial.</li> <li><input type="checkbox"/> Cinemática.</li> <li><input type="checkbox"/> Masa y momentos.</li> <li><input type="checkbox"/> Leyes constitutivas.</li> <li><input type="checkbox"/> Modelos lineales.</li> <li><input type="checkbox"/> Vibraciones de medios continuos.</li> <li><input type="checkbox"/> Elementos de acústica estructural (elastoacústica).</li> </ul> <p>Tema 2: Propagación acústica en el caso unidimensional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Modelos unidimensionales.</li> <li><input type="checkbox"/> Ecuación de ondas unidimensional.</li> <li><input type="checkbox"/> Régimen armónico.</li> <li><input type="checkbox"/> Condiciones de contacto. Modelos para medios delgados.</li> <li><input type="checkbox"/> Propagación de ondas armónicas planas en un medio multicapa.</li> </ul> <p>Tema 3: Elementos de acústica aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Umbrales sonoros. Decibelios. Niveles de presión, intensidad y potencia</li> <li><input type="checkbox"/> Coeficientes de reflexión, absorción y transmisión.</li> <li><input type="checkbox"/> Absorción total y promedio de superficies y recintos.</li> </ul> <p>Tema 4: Propagación acústica en 3 dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ecuación de ondas tridimensional.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciones armónicas. Ecuación de Helmholtz 3D.</li> </ul> <p>5. Resolución numérica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Formulaciones variacionales.</li> <li><input type="checkbox"/> Resolución numérica con elementos finitos de algunos problemas de la acústica.</li> <li><input type="checkbox"/> Resolución numérica del problema de Helmholtz en dominios no acotados.</li> </ul> |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |
|-----------------------------------|
| Código                            |

| <b>Competencias de materia</b>     | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia |           |                                       |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

| <b>Metodología docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

---

**Atención personalizada**

---

---

**Avaliación**

---

Descripción

Calificación

---

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                 |   |            |       |              |
|--|---|------------|-------|--------------|
| <b>Modelos Matemáticos en Medio Ambiente</b> |   |            |       |              |
| Asignatura                                   | Modelos Matemáticos en Medio Ambiente   |            |       |              |
| Código                                       | V05M135V01205   |            |       |              |
| Titulación                                   | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores                                 | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|  | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición                           | Castellano  |            |       |              |
| Departamento                                 | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a                                | Álvarez Vázquez, Lino José  |            |       |              |
| Profesorado                                  | Álvarez Vázquez, Lino José<br>Fernández Varela, Miguel Ángel  |            |       |              |
| Correo-e                                     | lino@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web  | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/ModelosMedioAmbiente.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/ModelosMedioAmbiente.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general                          | El objetivo del curso es introducir al alumno en la aplicación de métodos matemáticos para modelar diferentes problemas relacionados con la ecología y con el medioambiente, poniendo especial interés en los modelos relativos a la polución del agua. |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |   |
|-----------------------------------|---|
| Código                            |   |
| A1                                | (*)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. |
| A4                                | (*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |
| A7                                | (*)Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.  |
| B4                                | (*)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   |
| B5                                | (*)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  |

| <b>Competencias de materia</b>  |                      |                                       |
|---|----------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia  | Tipología            | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocer los distintos modelos matemáticos para problemas medioambientales.  | saber                | A1                                    |
| Conseguir formular algunos problemas reales concretos como problemas de control.  | saber hacer          | A7                                    |
| Aplicar correctamente los métodos para resolver algunos ejemplos.   | saber<br>saber hacer | A4                                    |
| Toma de decisiones: teniendo que decidir el método a utilizar más conveniente para resolver el problema así como las herramientas adecuadas, dentro de las disponibles, para su presentación. | saber<br>saber hacer | A4                                    |
| Uso de computadoras: como herramienta de uso imprescindible para realizar los cálculos numéricos correspondientes a los modelos que se estudian en la materia.                                | saber hacer          | A4                                    |
| Comunicación verbal y escritura: al tener que explicar y además presentar informes escritos correspondientes a algunos de los ejercicios a realizar en el Laboratorio.                        | saber hacer          | B4                                    |
| Orientación al logro: desarrollando y cultivando el entusiasmo al tener alcanzada la resolución plena de los problemas encomendados.  | saber                | B5                                    |

| <b>Contenidos</b>     |  |
|-----------------------|--|
| Tema                  |  |
| Tema 1. Introducción. | 1.1. El papel de los modelos matemáticos en las ciencias medioambientales.<br>1.2. Análisis/control de problemas medioambientales.<br>1.3. Elección de las herramientas matemáticas. |

|  |  |
|--|--|
| Tema 2. Los primeros pasos: Modelos de comunidades biológicas. | 2.1. Comunidades de una especie.<br>2.2. Comunidades de dos especies (competición, simbiosis, comensalismo, depredador/presa, migraciones...)<br>2.3. Distribución de edades en poblaciones.   |
| Tema 3. Modelos de propagación de la polución.                 | 3.1. Modelos matemáticos relativos al medio aéreo.<br>3.1.1. Nociones básicas.<br>3.1.2. Modelos de transporte y difusión.<br>3.2. Modelos matemáticos relativos al medio acuático.<br>3.2.1. Clasificación de modelos.<br>3.2.2. Modelos generales de adsorción y sedimentación.<br>3.2.3. Modelos tridimensionales.<br>3.2.4. Modelos bidimensionales para aguas someras.<br>3.2.5. Modelos unidimensionales para ríos y canales.<br>3.2.6. Modelos cerodimensionales. |
| Tema 4. Control de procesos medioambientales.                  | 4.1. Planteamientos.<br>4.2. Ejemplos realistas.   |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 45             | 90                   | 135           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 3              | 6                    | 9             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 1              | 2                    | 3             |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 1              | 2                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión magistral                       | El profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia.  |
| 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. |

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción  |
|--|--|
| Sesión magistral                       | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante la plataforma Faitic. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante la plataforma Faitic. |

### Evaluación

|   | Descripción   | Calificación |
|---|---|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | En este punto se valorarán dos aspectos:<br>a) Asistencia asidua y participación activa en las clases (25 % de la calificación).<br>b) Ejercicios teóricos individuales: Pequeños ejercicios que el profesor irá encomendando al largo del desarrollo de los contenidos en las horas de aula (25 % de la calificación). | 50           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen final de la asignatura   | 50           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

C.R. Hadlock, **Mathematical modeling in the environment**, Mathematical Association of America,  
N. Hritonenko □ Y. Yatsenko, **Mathematical modeling in economics, ecology and the environment**, Kluwer Academic Publishers,  
J. Pedlosky, **Geophysical fluid dynamics**, Springer Verlag,

Bibliografía 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

---

**Recomendaciones****Asignaturas que continúan el temario**

Software Profesional en Medio Ambiente/V05M135V01216

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Optimización y Control/V05M135V01106

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

**Otros comentarios**

Se recomienda encarecidamente a los alumnos:

1. La asistencia asidua a las clases.
  2. Un nivel de estudio semanal mínimo.
  3. La participación activa en las clases.
-

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos Matemáticos en Finanzas**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos Matemáticos en Finanzas   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01206   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Moreno González, Carlos<br>Rodríguez Nogueiras, María<br>Vázquez Cendón, Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/ModelosFinanzas.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/ModelosFinanzas.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mercados financieros y productos financieros derivados.</li> <li>2. Valor actualizado de productos sin riesgo.</li> <li>3. Modelos de precios de activos con riesgo.</li> <li>4. Técnica de cobertura dinámica y modelos de Black-Scholes.</li> <li>5. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con un factor estocástico</li> <li>6. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con dos factores estocásticos</li> <li>7. Calculo de riesgos financieros: riesgo de valoración y de contraparte: Definiciones, metodología y uso.</li> </ol> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Método de Perturbaciones**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Método de Perturbaciones  |            |       |              |
| Código              | V05M135V01207   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Álvaro Xxxxx, Mariano<br>Bonilla Xxxxx, Luis<br>Carretero Xxxxx, Manuel<br>Durany Castrillo, José<br>Terragni Xxxxx, Filippo  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodoPerturbaciones.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodoPerturbaciones.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | <input type="checkbox"/> Nociones básicas de Análisis Asintótico.<br><input type="checkbox"/> Aproximación de integrales.<br><input type="checkbox"/> La condición de resolubilidad de un problema lineal no homogéneo.<br><input type="checkbox"/> Problemas de autovalores.<br><input type="checkbox"/> Método de Poincaré-Linstedt.<br><input type="checkbox"/> Scaling de problemas de perturbaciones singulares.<br><input type="checkbox"/> Capa límite y principio de acoplamiento asintótico.<br><input type="checkbox"/> Método de desarrollos asintóticos acoplados.<br><input type="checkbox"/> Método de las escalas múltiples.<br><input type="checkbox"/> Método de Chapman-Enskog. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fuentes de información**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS**

|                        |   |            |       |              |
|------------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura             | MEMS<br>Fluidotérmicos e<br>Power-MEMS  |            |       |              |
| Código                 | V05M135V01209   |            |       |              |
| Titulación             | Máster<br>Universitario en<br>Matemática<br>Industrial  |            |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua<br>Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento           | Dpto. Externo<br>Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a          | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado            | Arias Pérez, Juan Ramón<br>Barreiro Gil, Antonio<br>Durany Castrillo, José<br>Velázquez López, Ángel  |            |       |              |
| Correo-e               | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                    | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MEMS.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MEMS.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción<br>general | 1) Introducción a los microsistemas<br>2) Descripción general y ejemplos de microsistemas que involucran aspectos fluido-térmicos<br>3) El concepto de escalado<br>4) Ecuaciones de la fluidodinámica en el límite de los microsistemas<br>5) Métodos numéricos para estudiar el flujo en microsistemas<br>6) Métodos de microfabricación<br>7) Ejemplo de diseño de un microcambiador de calor |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fuentes de información****Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estabilidad Hidrodinámica**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estabilidad Hidrodinámica   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01210   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Le Clainche Martinez, Soledad<br>Martin Bautista, Juan Angel<br>Saavedra Xxxxx, Laura<br>Theofilis Xxxxx, Vassilis<br>Vega de Prada, José Manuel  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/EstabilidadHidrodinamica.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/EstabilidadHidrodinamica.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | <p>-Cuestiones introductorias. Ecuaciones en derivadas parciales vs. ecuaciones diferenciales ordinarias. Espacios funcionales. Teoría espectral. Operadores fuertemente no normales.</p> <p>-Estabilidad lineal. Estabilidad clásica vs. crecimiento transitorio. Estabilidad absoluta vs. estabilidad convectiva en sistemas abiertos.</p> <p>-Inestabilidades típicas en sistemas confinados. Inestabilidades de Rayleigh-Taylor. Problemas de convección térmica.</p> <p>-Estabilidad en problemas de capa límite. Ondas de Tollmien-Schlichting y streaks. Corrientes de Poiseuille y Couette. Kelvin-Helmholtz.</p> <p>-Método de Lyapunov-Schmidt y variedades centrales. Bifurcaciones de condimensiones uno y dos.</p> <p>-Sistemas extendidos. Ecuaciones de tipo Ginzburg-Landau y Kuramoto-Sivashinsky. Turbulencia de Fase. Ondas contrapropagatorias.</p> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais  |            |       |              |
| Código              | V05M135V01211  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Muñoz Sola, Rafael   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/AnalisisVariacionalEDPs.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/AnalisisVariacionalEDPs.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | Preténdese presentar os fundamentos das inecuacións variacionais, os problemas de autovalores (no contexto de problemas de contorno elípticos) e a teoría variacional sobre ecuacións en derivadas parciais parabólicas lineares así como unha introdución á teoría variacional para ecuacións hiperbólicas lineares de orde dous en tempo. Preténdese tamén ilustrar cada parte coas súas aplicacións máis importantes. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Mecánica de Fluidos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Software Profesional en Mecánica de Fluidos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01212   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Ferrín González, José Luis<br>Muñiz Castiñeira, María del Carmen  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareFluidos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareFluidos.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | El objetivo del curso es el aprendizaje de un paquete comercial de Mecánica de Fluidos Computacional (CFD). En concreto, el software elegido es Fluent de la compañía ANSYS. No solo se pretende aprender el manejo del paquete a un nivel de usuario, sino también profundizar en los métodos numéricos empleados en la resolución de las distintas ecuaciones que componen el modelo. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Mecánica de Sólidos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Software Profesional en Mecánica de Sólidos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01213   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada I   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Fernández García, José Ramón  |            |       |              |
| Profesorado         | Fernández García, José Ramón<br>Seoane Martínez, María Luisa  |            |       |              |
| Correo-e            | jose.fernandez@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareSolidos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareSolidos.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | sólidos.<br>2. Coñecer e aplicar a metodoloxía de resolución de problemas dos paquetes PATRAN- NASTRAN e MENTAT-MARC.<br>3. Interpretar e postprocesar correctamente os resultados numéricos obtidos cos programas de simulación. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Electromagnetismo e Óptica**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Software Profesional en Electromagnetismo e Óptica  |            |       |              |
| Código              | V05M135V01214   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Dpto. Externo Teoría do sinal e comunicacións   |            |       |              |
| Departamento        | Teoría do sinal e comunicacións   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Lorenzo Rodríguez, María Edita de   |            |       |              |
| Profesorado         | Gómez Pedreira, María Dolores Lorenzo Rodríguez, María Edita de Salgado Rodríguez, María del Pilar  |            |       |              |
| Correo-e            | edita.delorenzo@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SPElectromagnetismoOptica.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SPElectromagnetismoOptica.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | Descripción dos paquetes FLUX2D e XFDTD para a resolución numérica de problemas industriais no campo do electromagnetismo. Estudio dos métodos numéricos empregados polos devanditos paquetes comerciais. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Acústica**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Software Profesional en Acústica   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01215  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo<br>Teoría de la señal y comunicaciones   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Sobreira Seoane, Manuel Ángel  |            |       |              |
| Profesorado         | Cutanda Henríquez, Vicente<br>Santamarina Ríos, Duarte<br>Sobreira Seoane, Manuel Ángel  |            |       |              |
| Correo-e            | msobre@gts.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareAcustica.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareAcustica.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | Se pretende que el estudiante se familiarice con los distintos paquetes de software para la simulación y resolución numérica de problemas acústicos, intentando que se mantenga un paralelismo entre este curso y el de modelización acústica. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A4     | (*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |
| A5     | (*)Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.   |
| A8     | (*)Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.   |
| A9     | (*)Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.  |
| B1     | (*)Poseer 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 |
| B4     | (*)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   |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia  | Tipología   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|-------------|---------------------------------------|
| Básicas y generales:  | saber       | A4                                    |
| CG1 Poseer 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. | saber hacer | A5<br>A8<br>A9<br>B1                  |
| 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.   |             | B4                                    |
| Específicas:  |             |                                       |
| CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |             |                                       |
| 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 "Simulación Numérica"   |             |                                       |
| CS1: Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.   |             |                                       |
| CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.  |             |                                       |

## Contenidos

### Tema

|  |  |
|--|--|
| Tema 1: Ecuaciones, soluciones analíticas y métodos numéricos para las ecuaciones acústicas en dimensión uno | 1.1. Repaso de la ecuación de ondas en dimensión uno<br>1.2. Ecuaciones de los medios porosos<br>1.3. Transmisión acústica multicapa<br>1.4. Métodos numéricos. Error de dispersión y polución<br>1.5. Simulación en MATLAB y manejo del programa PAMM   |
| Tema 2: Ecuaciones de la acústica en dimensión dos y tres  | 2.1. Métodos de resolución para el fluido en cavidad rígida. Cálculo numérico de las frecuencias de resonancia<br>2.2. Métodos de resolución para problemas de acústica en el dominio del tiempo<br>2.3. Manejo del Programa COMSOL  |
| Tema 3: Aplicación del Método de Elementos de Contorno en acústica   | 3.1. Teoría básica. Ecuación integral de Helmholtz<br>3.2. BEM en problemas 2D y 3D<br>3.3. Formulación para problemas axisimétricos<br>3.4. La implementación numérica del BEM<br>3.5. Descripción del paquete OPENBEM de MATLAB<br>3.6. Problemas 2D: Difracción sobre barreras acústicas<br>3.7. Problemas axisimétricos: difracción sobre una esfera y radiación de una esfera Pulsante.<br>3.8. Problemas 3D: Radiación de un pistón sobre una esfera. Radiación de altavoces en cajas. |

## Planificación

|                    | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Trabajos de aula   | 24             | 24                   | 48            |
| Trabajos tutelados | 0              | 57                   | 57            |
| Sesión magistral   | 15             | 30                   | 45            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                    | Descripción   |
|--------------------|---|
| Trabajos de aula   | Resolución guiada de casos prácticos sencillos  |
| Trabajos tutelados | Resolución por parte del alumno, de trabajos de aplicación FEM y BEM en problemas de acústica.  |
| Sesión magistral   | Breves clases magistrales al inicio de cada sesión, comentando los aspectos fundamentales de los métodos y del software a aplicar en cada caso. |

## Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción   |
|--------------------|---|
| Trabajos tutelados | Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán bien presencialmente o virtualmente (skype o similar). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. |

## Evaluación

| Descripción   | Calificación |
|---|--------------|
| Trabajos tutelados La evaluación se realizará prioritariamente mediante la resolución de problemas prácticos. | 100          |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Fuentes de información

D.T. Blackstock., **Fundamentals of Physical Acoustics**,  
G.C. Cohen., **Higher-order numerical methods for transient wave equations**,  
**COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library**,  
- F. Ihlenburg., **Finite Element Analysis of Acoustic Scattering**,  
Peter M. Juhl, **The Boundary Element Method for Sound Field Calculations**,

## Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Acústica/V05M135V01204

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Medio Ambiente**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Software Profesional en Medio Ambiente   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01216  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín Dpto. Externo   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Fernández Fernández, Francisco Javier  |            |       |              |
| Profesorado         | Fernández Fernández, Francisco Javier<br>Rodríguez Iglesias, Carmen<br>Vilar Rivas, Miguel Ángel   |            |       |              |
| Correo-e            | fjavier.fernandez@ cud.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareMedioAmbiente.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareMedioAmbiente.pdf</a>                                  |            |       |              |
| Descripción general | Introducir ao alumno no campo da simulación numérica resolvendo problemas relacionados co medioambiente en medios con augas pouco profundas (ría, lagoas, etc.). |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|--|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>            |  |            |       |              |
|---|--|------------|-------|--------------|
| <b>Software Profesional en Finanzas</b> |  |            |       |              |
| Asignatura                              | Software Profesional en Finanzas   |            |       |              |
| Código                                  | V05M135V01217  |            |       |              |
| Titulación                              | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores                            | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|   | 6  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición                      |  |            |       |              |
| Departamento                            | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a                           | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado                             | Durany Castrillo, José<br>Fernández Veiga, María Mercedes<br>Rodríguez Nogueiras, María<br>Vázquez Cendón, Carlos  |            |       |              |
| Correo-e                                | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                                     | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareFinanzas.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/SoftwareFinanzas.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una panorámica de las herramientas de software profesional en finanzas</li> <li>2. Introducción a Excel orientado a su utilización en finanzas</li> <li>3. Herramientas específicas de Matlab en finanzas</li> <li>4. Interacción Excel <math>\square</math> VBA <math>\square</math> Matlab: Excel Link</li> <li>5. Elaboración de software de valoración financiera en Excel y Matlab</li> <li>6. Implementación en Excel del cálculo de riesgos de mercado y contraparte de una cartera de productos financieros</li> </ol> |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |
|-----------------------------------|
| Código                            |

| <b>Competencias de materia</b>     |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

| <b>Metodología docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |
|-------------------|--------------|
| Descripción       | Calificación |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
|  |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de Elementos Finitos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Ampliación de Elementos Finitos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01218   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José  |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>Rodríguez García, Jerónimo<br>Viaño Rey, Juan Manuel  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/AmplicacionElementosFinitos.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/AmplicacionElementosFinitos.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | Completar a formación dos alumnos no método de elementos finitos para ecuacións en derivadas parciais, abordando con certa profundidade os seguintes aspectos:<br>i) Fundamentos teórico-prácticos dos elementos finitos de Lagrange para problemas de contorno en dimensión 2 e 3, incluíndo as bases para a súa programación nunha linguaxe de alto nivel.<br>ii) Introducción a métodos de aproximación con elementos finitos noutros problemas: cuarta orde (Hermite), evolutivos e mixtos. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de Volúmenes Finitos**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Ampliación de Volúmenes Finitos   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01219   |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3   | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Vázquez Cendón, María Elena   |            |       |              |
| Profesorado         | Vázquez Cendón, María Elena   |            |       |              |
| Correo-e            | elena.vazquez.cendon@usc.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/AmpliacionVF.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/AmpliacionVF.pdf</a>   |            |       |              |
| Descripción general | Que o/a estudiante coñeza e saiba aplicar o método de volumes finitos en problemas matemáticos de interese medioambiental e industrial no contexto das leis de conservación hiperbólicas non lineais en unha e dichas dimensións. Os métodos propostos serán analizados e validados coas ferramentas de análise numérica e, en algúns exemplos, con datos experimentais nos talleres e prácticas propostas. |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                    |           |                                       |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos de Elementos de Contorno**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Métodos de Elementos de Contorno   |            |       |              |
| Código              | V05M135V01220  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Durany Castrillo, José<br>González Taboada, María<br>Selgas Buznego, Virginia  |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosElementosContorno.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/MetodosElementosContorno.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>Tema 1: Métodos de elementos de contorno para resolver problemas de potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas interiores y exteriores para la ecuación de Laplace.</li> <li>- Solución fundamental del laplaciano.</li> <li>- Fórmula de representación de una función armónica.</li> <li>- Deducción de las ecuaciones integrales sobre la frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Análisis de las formulaciones variacionales.</li> <li>- Discretización. Estimaciones de error a priori.</li> <li>- Aspectos prácticos de la resolución numérica del problema discreto.</li> </ul> <p>Tema 2: Métodos de elementos de contorno en acústica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de contorno interiores y exteriores en acústica (régimen armónico).</li> <li>- Soluciones fundamentales.</li> <li>- Fórmula de representación de Green. Potenciales de capa simple y doble.</li> <li>- Ecuaciones integrales de frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Discretización e implementación.</li> </ul> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|             |              |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

---

**Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes de Computadores e Computación Distribuída**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Redes de Computadores e Computación Distribuída  |            |       |              |
| Código              | V05M135V01221  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 3  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Durany Castrillo, José   |            |       |              |
| Profesorado         | Cabaleiro Domínguez, José Carlos<br>Durany Castrillo, José<br>Rodríguez Presedo, Jesús María   |            |       |              |
| Correo-e            | durany@dma.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/RedesComputacionDistribuida.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/RedesComputacionDistribuida.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentar os principios fundamentais das redes de computadores e Internet tanto desde o punto de vista software como hardware.</li> <li>2. Facilitar a programación de aplicacións de rede sinxelas usando os sockets TCP e UDP.</li> <li>3. Estudio dos diversos paradigmas para o desenrolo de aplicacións distribuídas.</li> <li>4. Estudio de ferramentas para o desenrolo de aplicacións distribuídas complexas.</li> </ol> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Combustión**

|                     |   |                  |            |                    |
|---------------------|---|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Combustión  |                  |            |                    |
| Código              | V05M135V01222   |                  |            |                    |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  |   |                  |            |                    |
| Departamento        | Dpto. Externo   |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Sánchez Xxxxx, Antonio  |                  |            |                    |
| Profesorado         | Sánchez Xxxxx, Antonio<br>Vera Coello, Marcos   |                  |            |                    |
| Correo-e            | asanchez@ing.uc3m.es  |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/Combustion.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/Combustion.pdf</a>   |                  |            |                    |
| Descripción general | Introducción. Ecuaciones de conservación. Cinética química. Combustión homogénea. Procesos de ignición. Frentes reactivos. Deflagraciones. Detonaciones. Llamas de difusión. Evaporación y combustión de gotas y sprays. Inestabilidades de la combustión. Combustión turbulenta. |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|

Básicas y generales:

CG1 Poseer 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":

CM2: Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

**Contidos**

Tema

Introducción. Ecuaciones de conservación.  
Cinética química. Combustión homogénea.  
Procesos de ignición. Frentes reactivos.  
Deflagraciones. Detonaciones. Llamas de  
difusión. Evaporación y combustión de gotas y  
sprays. Inestabilidades de la combustión.  
Combustión turbulenta.

---

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|--|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de  
alumnado

---

**Metodología docente**

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

---

**Atención personalizada**

---

**Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Turbulencia**

|                        |  |            |       |              |
|------------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura             | Turbulencia  |            |       |              |
| Código                 | V05M135V01223  |            |       |              |
| Titulación             | Máster<br>Universitario en<br>Matemática<br>Industrial   |            |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 6  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua<br>Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento           | Dpto. Externo  |            |       |              |
| Coordinador/a          | García Villalba, Manuel  |            |       |              |
| Profesorado            | Flores Xxxxx, Oscar<br>García Villalba, Manuel   |            |       |              |
| Correo-e               | manuel.garcia-villalba@uc3m.es   |            |       |              |
| Web                    | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/Turbulencia.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/Turbulencia.pdf</a>  |            |       |              |
| Descripción<br>general | Introducción<br>2 Descripción estadística de la turbulencia<br>2.1 Conceptos de estadística<br>2.2 Las ecuaciones de Navier Stokes promediadas (Reynolds-averaged Navier Stokes)<br>2.3 El problema del cierre<br>3 Flujos de cortadura libre<br>3.1 Capas de mezcla, chorros, estelas.<br>4 Las escalas de los flujos turbulentos<br>4.1 La cascada de energía<br>5 Flujos de pared<br>5.1 Canales, tuberías y capas límites.<br>6 El modelado de la turbulencia: DNS, LES, RANS<br>7 Introducción al modelado RANS<br>7.1 Modelos de viscosidad turbulenta<br>7.2 Modelos de esfuerzos de Reynolds<br>8 Introducción al modelado LES |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |
|--------|
| Código |
|--------|

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                    |           |                                       |

**Contidos**

|   |
|---|
| Tema  |
| Introducción  |
| 2 Descripción estadística de la turbulencia                                       |
| 2.1 Conceptos de estadística  |
| 2.2 Las ecuaciones de Navier Stokes promediadas (Reynolds-averaged Navier Stokes) |
| 2.3 El problema del cierre  |
| 3 Flujos de cortadura libre   |
| 3.1 Capas de mezcla, chorros, estelas.  |
| 4 Las escalas de los flujos turbulentos   |
| 4.1 La cascada de energía   |
| 5 Flujos de pared   |
| 5.1 Canales, tuberías y capas límites.  |
| 6 El modelado de la turbulencia: DNS, LES, RANS                                   |
| 7 Introducción al modelado RANS   |
| 7.1 Modelos de viscosidad turbulenta  |
| 7.2 Modelos de esfuerzos de Reynolds  |
| 8 Introducción al modelado LES  |

**Planificación**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|                |                      |               |



\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

---

---

**Metodología docente**

Descripción

---

---

---

**Atención personalizada**

---

---

**Avaliación**

Descripción

Calificación

---

---

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

---

**Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Problemas Inversos e Reconstrucción de Imaxes**

|                     |   |                  |            |                    |
|---------------------|---|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Problemas Inversos e Reconstrucción de Imaxes   |                  |            |                    |
| Código              | V05M135V01224   |                  |            |                    |
| Titulación          | Máster Universitario en Matemática Industrial   |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  |   |                  |            |                    |
| Departamento        | Dpto. Externo   |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | González Rodríguez, Pedro   |                  |            |                    |
| Profesorado         | Álvarez Román, Juan Diego<br>González Rodríguez, Pedro<br>Moscoso Castro, Miguel Ángel  |                  |            |                    |
| Correo-e            | pgonzale@ing.uc3m.es  |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/ProblemasInversosReconstruccionImagenes.pdf">http://www.m2i.es/docs/modulos/ProblemasInversosReconstruccionImagenes.pdf</a>   |                  |            |                    |
| Descripción general | <p>Introducción: problemas directos e inversos en la vida real.</p> <p>Problemas lineales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia y unicidad de la solución de un problema inverso. La solución generalizada del tipo Moore-Penrose.</li> <li>- Problemas bien y mal planteados. Concepto de Hadamard.</li> <li>- Regularización de problemas inversos. Regularización Tikhonov Phillips.</li> <li>- Técnicas de minimización L1.</li> </ul> <p>Problemas no lineales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método del gradiente. El esquema adjunto.</li> <li>- Métodos de reconstrucción y de regularización usando conjuntos de nivel.</li> <li>- Ejemplos: Tomografía óptica difusa, reconstrucción de grietas, detección de isquemias.</li> </ul> |                  |            |                    |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia   | Tipología | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|-----------|---------------------------------------|
| <p>Específicas:</p> <p>CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.</p> <p>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.</p> <p>De especialidad ""Modelización"":</p> <p>CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.</p> |           |                                       |

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada**

---

**Avaliación**

---

Descripción

Calificación

---

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---