



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Modelos Matemáticos en Medio Ambiente

|                       |                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Modelos Matemáticos en Medio Ambiente                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Código                | V05M135V01205                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Matemática Industrial                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                      | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                  | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| 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>                                                                                                      |        |       |              |
| Descrición xeral      | O obxectivo do curso é introducir ó alumno na aplicación de métodos matemáticos para modelar diferentes problemas relacionados ca ecología e co medioambiente, poñendo especial interese nos modelos relativos á polución da auga. |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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                                                                            |
| C1     | 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. |
| C4     | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.                                                                                                                             |
| C7     | Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.                                                                                                                                            |

## Resultados de aprendizaxe

|                                                                                                                                                                                        |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecer os distintos modelos matemáticos para problemas medioambientais.                                                                                                               | C1                                    |
| Conseguir formular algúns problemas reais concretos como problemas de control.                                                                                                         | C7                                    |
| Aplicar correctamente os métodos para resolver algúns exemplos.                                                                                                                        | C4                                    |
| Toma de decisións: tendo que decidi-lo método a utilizar máis conveniente para resolve-lo problema así coma as ferramentas adecuadas, dentro das disponibles, para a súa presentación. | C4                                    |
| Uso de computadoras: como ferramenta de uso imprescindible para realiza-los cálculos numéricos correspondentes ós modelos que se estudan na materia.                                   | C4                                    |
| Comunicación verbal e escrita: ó ter que explicar e ademais presentar informes escritos correspondentes a algúns dos exercicios a realizar no Laboratorio.                             | B4                                    |
| Orientación ó logro: desenvolvendo e cultivando o entusiasmo ó ter acadada a resolución plena dos problemas encomendados.                                                              | B5                                    |

## Contidos

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 1. Introducción.                                          | 1.1. O papel dos modelos matemáticos nas ciencias medioambientais.<br>1.2. Análise/control de problemas medioambientais.<br>1.3. Elección das ferramentas matemáticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 2. Os primeiros pasos: Modelos de comunidades biolóxicas. | 2.1. Comunidades dunha especie.<br>2.2. Comunidades de dúas especies (competición, simbiose, comensalismo, depredador/presa, migracións...)<br>2.3. Distribución de idades en poboacións.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tema 3. Modelos de propagación da polución.                    | 3.1. Modelos matemáticos relativos ó medio aéreo.<br>3.1.1. Nocións básicas.<br>3.1.2. Modelos de transporte e difusión.<br>3.2. Modelos matemáticos relativos ó medio acuático.<br>3.2.1. Clasificación de modelos.<br>3.2.2. Modelos xerais de adsorción e sedimentación.<br>3.2.3. Modelos tridimensionais.<br>3.2.4. Modelos bidimensionais para augas someras.<br>3.2.5. Modelos unidimensionais para ríos e canais.<br>3.2.6. Modelos cerodimensionais. |
| Tema 4. Control de procesos medioambientais.                   | 4.1. Formulacións.<br>4.2. Exemplos realistas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Planificación

|                                              | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                             | 45            | 90                 | 135          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 3             | 6                  | 9            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 1             | 2                  | 3            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1             | 2                  | 3            |

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

### Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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 maxistras desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos. |

### 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 Faltic. |
| 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 Faltic. |

### Avaliación

|                                              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Neste punto valoraranse dous aspectos:<br><br>a) Asistencia asidua e participación activa nas clases (25 % da cualificación).<br><br>b) Exercicios teóricos individuais: Pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas de aula (25 % da cualificación). | 50            | C1<br>C4<br>C7                        |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final da asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50            | C1<br>C4<br>C7                        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

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

N. Hritonenko y 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, 2013
- 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

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Software Profesional en Medio Ambiente/V05M135V01216

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

Optimización e Control/V05M135V01106

---

**Outros comentarios**

---

Recoméndase encarecidamente ós alumnos:

1. A asistencia asidua ás clases.
  2. Un nivel de estudio semanal mínimo.
  3. A participación activa nas clases.
-