

|               |                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| Año académico | 2017-18                                                          |
| Asignatura    | 11305 - Métodos de Volúmenes Finitos para Problemas Hiperbólicos |
| Grupo         | Grupo 1, 1S                                                      |
| Guía docente  | A                                                                |
| Idioma        | Castellano                                                       |

## Identificación de la asignatura

|                               |                                                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>                 | 11305 - Métodos de Volúmenes Finitos para Problemas Hiperbólicos                   |
| <b>Créditos</b>               | 0,88 presenciales (22 horas) 2,12 no presenciales (53 horas) 3 totales (75 horas). |
| <b>Grupo</b>                  | Grupo 1, 1S (Campus Extens)                                                        |
| <b>Período de impartición</b> | Primer semestre                                                                    |
| <b>Idioma de impartición</b>  | Castellano                                                                         |

## Profesores

| Profesor/a                                                                          | Horario de atención a los alumnos                                         |             |     |               |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|---------------|-------------|----------|
|                                                                                     | Hora de inicio                                                            | Hora de fin | Día | Fecha inicial | Fecha final | Despacho |
| Romualdo Romero March<br><a href="mailto:romu.romero@uib.es">romu.romero@uib.es</a> | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |             |     |               |             |          |

## Contextualización

La asignatura Métodos de Volúmenes Finitos para Problemas Hiperbólicos forma parte de la materia Computación del Máster en Física Avanzada y Matemática Aplicada (FAMA) de la UIB. Como todas las incluidas en el plan de estudios se trata de una asignatura optativa. Esta asignatura contribuye al itinerario GENERALISTA del Máster y también al itinerario especializado en MATEMÁTICA APLICADA

## Requisitos

No hay requisitos para la asignatura. Para el Máster en su conjunto se indica: El perfil de ingreso recomendado para el Master FAMA es el de un alumno orientado hacia la investigación, con una formación previa como graduado en Física, Matemáticas, o en un doble grado de Física y Matemáticas

## Competencias

### Específicas

- \* CE1 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan combinar una formación especializada en Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos o Matemática Aplicada, con la polivalencia que aporta un currículum abierto.
- \* CE2 - Que los estudiantes posean la habilidad de utilizar y adaptar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos de distinta naturaleza.

|               |                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| Año académico | 2017-18                                                          |
| Asignatura    | 11305 - Métodos de Volúmenes Finitos para Problemas Hiperbólicos |
| Grupo         | Grupo 1, 1S                                                      |
| Guía docente  | A                                                                |
| Idioma        | Castellano                                                       |

- \* CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento y demostrar, en el contexto de la investigación científica reconocida internacionalmente, una comprensión plena de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología científica.
- \* EC1 - Comprender las diferencias y similitudes entre los métodos de diferencias finitas y los de volúmenes finitos y saber diseñar e interpretar simulaciones numéricas de problemas hiperbólicos prototipo mediante esquemas de volúmenes finitos de alta resolución.

### Genéricas

- \* CG1 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- \* CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- \* CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- \* CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- \* CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

## Contenidos

Leyes de conservación y ecuaciones hiperbólicas. Métodos de volúmenes finitos. Comparación con diferencias finitas. Métodos de alta resolución. Condiciones de contorno. Convergencia, precisión y estabilidad. Ecuaciones no lineales y sistemas multidimensionales

### Contenidos temáticos

#### 1. TEMA 1

INTRODUCCIÓN: Fenómenos de transporte y de propagación de ondas; Formulación en Dinámica de fluidos; Leyes de conservación e hiperbolicidad de sistemas lineales y no lineales

#### 2. TEMA 2

CLAWPACK: Introducción, manejo y aplicaciones del software 'Conservation-LAWs PACKage'

#### 3. TEMA 3

ECUACIONES LINEALES: Características y problemas de Riemann; Métodos de volúmenes finitos y métodos de alta resolución; El problema de las condiciones de contorno; Convergencia, precisión y estabilidad; Ecuaciones lineales con coeficientes variables; Ejercicios prácticos con CLAWPACK

#### 4. TEMA 4

ECUACIONES NO LINEALES: Leyes de conservación escalares no lineales y métodos de volúmenes finitos asociados; Sistemas de leyes de conservación no lineales y métodos de volúmenes finitos asociados; Tratamiento de los términos fuente; Ejercicios prácticos con CLAWPACK

## 5. TEMA 5

PROBLEMAS MULTIDIMENSIONALES: Ecuaciones escalares y sistemas de ecuaciones; Hiperbolicidad; Métodos numéricos multidimensionales; Aplicaciones específicas en predicción del tiempo; Implementación de métodos multidimensionales en CLAWPACK

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

| Modalidad        | Nombre                     | Tip. agr.         | Descripción                                                                                                                                                                                    | Horas |
|------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Clases teóricas  |                            | Grupo grande (G)  | Mediante clases magistrales el profesor presentará detalladamente el contenido a fin de que mejore el conocimiento del estudiante sobre la asignatura                                          | 10    |
| Clases prácticas | Laboratorio de Informática | Grupo mediano (M) | Bajo la supervisión del profesor se programarán y ensayarán mediante las aplicaciones informáticas de la asignatura los distintos conceptos presentados en las clases teóricas                 | 8     |
| Tutorías ECTS    |                            | Grupo mediano (M) | Discusión en grupo de aspectos concretos de la asignatura no desarrollados en teoría y de las particularidades del trabajo práctico                                                            | 2     |
| Evaluación       |                            | Grupo grande (G)  | Individualmente, cada alumno presentará los aspectos principales de su trabajo de prácticas ante el profesor y resto de compañeros, los cuales podrán plantear las dudas y preguntas oportunas | 2     |

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

| Modalidad                             | Nombre | Descripción                                                                                                                                                                 | Horas |
|---------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estudio y trabajo autónomo individual |        | Estudio del contenido de la asignatura y preparación de un informe que presente uno de los bloques temáticos (a elección del estudiante) trabajados en las clases prácticas | 53    |

|               |                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| Año académico | 2017-18                                                          |
| Asignatura    | 11305 - Métodos de Volúmenes Finitos para Problemas Hiperbólicos |
| Grupo         | Grupo 1, 1S                                                      |
| Guía docente  | A                                                                |
| Idioma        | Castellano                                                       |

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

### Evaluación

|                         |                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Evaluación                                                                                                                                                                                     |
| Técnica                 | Pruebas orales ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                                          |
| Descripción             | Individualmente, cada alumno presentará los aspectos principales de su trabajo de prácticas ante el profesor y resto de compañeros, los cuales podrán plantear las dudas y preguntas oportunas |
| Criterios de evaluación | Individualmente, cada alumno presentará los aspectos principales de su trabajo de prácticas ante el profesor y resto de compañeros, los cuales podrán plantear las dudas y preguntas oportunas |

Porcentaje de la calificación final: 50%

### Estudio y trabajo autónomo individual

|                         |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Estudio y trabajo autónomo individual                                                                                                                                       |
| Técnica                 | Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                 |
| Descripción             | Estudio del contenido de la asignatura y preparación de un informe que presente uno de los bloques temáticos (a elección del estudiante) trabajados en las clases prácticas |
| Criterios de evaluación | Entrega de un informe que presente uno de los bloques temáticos (a elección del estudiante) trabajados en las clases prácticas                                              |

Porcentaje de la calificación final: 50%

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

Leveque, R. J., 2002: Finite volume methods for hyperbolic problems. Ed. Cambridge University Press

### Bibliografía complementaria

Leveque, R. J., 1992: Numerical methods for conservation laws. Ed. Birkhäuser

### Otros recursos

Material disponible en la WEB