

Ampliación de Volúmenes Finitos

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: M^a Elena Vázquez Cendón (elena.vazquez.cendon@usc.es)

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

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

CONTENIDOS:

Tema 1: Generalidades de los sistemas de leyes de conservación hiperbólicas.

- Conceptos básicos y ejemplos de interés medioambiental e industrial.
- Tipos de soluciones: clásicas, débiles y entrópicas.
- El problema de Riemann.
- Aplicaciones.

Tema 2: Método de volúmenes finitos.

2.1 Resolución de problemas hiperbólicos lineales unidimensionales.

- Conceptos básicos.
- Esquemas descentrados.
- Método de Godunov.
- Condiciones de Estabilidad.
- Aplicaciones.

2.2 Resolución de problemas hiperbólicos no lineales unidimensionales.

- Esquemas conservativos.
- Esquemas descentrados.
- Teorema de Lax-Wendroff.
- Método de Godunov.
- Resolventes de Riemann aproximadas.

- Técnicas de descomposición del flujo.
- Esquemas conservativos para leyes de conservación generalizadas.
- Esquemas monótonos y de variación total decreciente.
- Esquemas consistentes con la condición de entropía.
- Aplicaciones.

2.3 Resolución de problemas hiperbólicos problemas bidimensionales.

- Método de las direcciones alternadas.
- Definición de volúmenes finitos en mallas non estructuradas.
- Esquemas conservativos.
- Esquemas conservativos para leyes de conservación generalizadas.
- Aplicaciones.

METODOLOGÍA:

A los/as estudiantes se les facilitarán los apuntes básicos de la materia conteniendo ejercicios propuestos, la bibliografía indicada y además los sitios web con documentación complementaria.

En las clases teóricas se hará una presentación de los contenidos proponiendo ejercicios sobre los métodos y modelos matemáticos a los que se aplicarán.

En las clases prácticas se resolverán los ejercicios con la participación activa de los estudiantes y se definirán las prácticas a implementar en el ordenador. Estas clases tratarán de profundizar en la comprensión de los métodos que se aplicarán a la resolución numérica de problemas, incidiendo en la validación de los resultados mediante soluciones analíticas y/o experimentales, si es posible.

Se fomentará el trabajo en equipo y las presentaciones en grupo e individuales de los ejercicios propuestos, en la medida en que la tecnología en los distintos campus lo permitan.

IDIOMA: El idioma se adaptará en función del auditorio

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

BIBLIOGRAFÍA:

B. van Leer. Towards the ultimate conservative difference schemes III. Upstream-centered difference schemes for ideal compressible flow. J. Comput. Phys., 23, 263-275. 1977.

S.K. Godunov. Ecuaciones de la Física Matemática. URSS. 1978.

- A. Harten, P. Lax e van Leer. On upstream differencing and Godunov-type schemes for hyperbolic conservation laws. SIAM Rev., 25, 35-61.1983.
- R. LeVeque. Numerical Methods for Conservation Laws. Basel. 1990.
- E. Gowlewski e P.A. Raviart. Numerical Approximation for Hyperbolic Systems of Conservation laws, volume 118 of Applied Mathematic Sciences Springer, 1996.
- E. F. Toro. Shock-capturing methods for free-surface shallow flows. John Wiley & Sons. 2001
- R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge University Press. 2002.
- M. E. Vázquez-Cendón. Introducción al Método de Volúmenes Finitos. Colección de Manuais Universitarios. Servizo de Publicacións da Universidad de Santiago de Compostela. 2008.
- E. F. Toro. Riemann solvers and Numerical Methods for fluids dynamics: a practical introduction. Springer-Verlag; Berlin, 3rd ed. 2009.
- M. E. Vázquez-Cendón (Ed.). Lecture notes on numerical methods for hyperbolic equations: short course book. 2011
- M. E. Vázquez-Cendón. Solving Hyperbolic Equations with Finite Volume Methods. Springer. 2015.

COMPETENCIAS

Básicos y generales:

CG3: 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.

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:

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

De especialidad "Simulación Numérica":

CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

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

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. MATLAB, OCTAVE

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Se propondrán ejercicios y tareas individuales y en grupo que serán presentados y evaluados contribuyendo al 50% de la calificación máxima. En estos ejercicios y presentaciones de las tareas se trabajan las competencias CG3 (algunos de los retos propuestos no coinciden con los problemas o modelos resueltos en el aula con la metodología de volúmenes finitos), CG5 (los estudios y análisis de los métodos que van a desarrollar siguen la metodología del análisis numérico que emplearían en futuros trabajos de doctorado), CE4 (en las tareas propuestas utilizan diferentes métodos y analizan la precisión de los mismos al resolver diferentes modelos) y CS2 (los trabajos propuestos contemplan la adaptación, modificación e implementación de la metodología de volúmenes finitos a partir de los códigos facilitados).

Se realizará también un examen donde los estudiantes podrán emplear algún material de consulta que supondrá el restante 50% de la calificación final. En el examen se validan las competencias CG3, CG5 y CE4.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los trabajos que conforman el 50% de la nota podrán ser presentados y/o entregados en la fecha de la segunda oportunidad de examen. Se realizará también un examen donde los estudiantes podrán emplear algún material de consulta que supondrá el restante 50% de la calificación final.
