

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE
SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MÉTODOS NUMÉRICOS AVANZADOS

CÓDIGO 21156030



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE64BCAC795BA9098CE20E4A2149EFF7

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA	
EQUIPO DOCENTE	
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE	
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
CONTENIDOS	
METODOLOGÍA	
SISTEMA DE EVALUACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA	



Nombre de la asignatura	MÉTODOS NUMÉRICOS AVANZADOS
Código	21156030
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Los métodos numéricos que se estudian en esta asignatura están orientados a la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales de segundo orden con condiciones de contorno, problemas de autovalores y problemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. La modelización de muchos problemas físicos se realiza mediante una o varias ecuaciones diferenciales acompañadas de condiciones de contorno. Por otra parte muchas de las ecuaciones fundamentales de la física, como son la ecuación del calor, la ecuación de Schrödinger, la ecuaciones de Maxwell, etc. son ecuaciones en derivadas parciales. Sin embargo, no es posible, en general, encontrar una solución analítica exacta para estas ecuaciones, por lo que es necesario acudir a los métodos numéricos. Para ver en qué condiciones pueden utilizarse estos métodos y hasta qué punto son precisas las soluciones así obtenidas, hay que entender la base analítica de los mismos. Por ello, el objetivo de la asignatura no es tanto la aplicación mecánica de algoritmos sino el estudio de los propios algoritmos y su adaptación a problemas concretos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Puesto que el objetivo de la asignatura es aproximar conjuntos de datos por funciones analíticas u obtener soluciones a problemas que tienen una difícil solución analítica, es necesario un conocimiento previo de tales problemas. Por lo tanto, es necesario conocer la teoría de funciones analíticas y su representación gráfica, nociones básicas de cálculo diferencial e integral, cálculo de máximos y mínimos, ideas básicas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Asimismo es necesario conocer las ideas básicas de la teoría de espacios vectoriales y aplicaciones lineales, matrices y determinantes.

Es usual que los estudiantes de máster hayan realizado en el grado un curso básico de métodos numéricos por lo que se supone que conocen los conceptos de diferenciación e integración numéricas y de resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias (problemas de condiciones iniciales) al nivel más elemental (esquemas simples de diferencias finitas y métodos Runge-Kutta).

Es aconsejable que el alumno conozca alguno de los lenguajes de programación más usuales para que pueda poner en práctica los métodos estudiados.



EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JAIME ARTURO DE LA TORRE RODRIGUEZ
jatorre@fisfun.uned.es
91398-7136
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARIA DEL MAR SERRANO MAESTRO
mserrano@fisfun.uned.es
91398-7126
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Como ya se ha indicado en el apartado Metodología, el Curso Virtual es el instrumento fundamental para la tutorización y seguimiento del aprendizaje. No obstante, el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. Los datos personales del equipo docente son:

Dr. D. Jaime Arturo de la Torre

e-mail: jatorre@fisfun.uned.es

Tel.: 91 3987136

Despacho: 226 de la Facultad de Ciencias de la UNED

Guardia: los martes, de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00

Dra. Dña Mar Serrano Maestro

e-mail: mserrano@fisfun.uned.es

Tel.: 91 3987126

Despacho: 208 de la Facultad de Ciencias de la UNED

Guardia: los miércoles, de 12:00 a 14:00h y de 15:00 a 17:00h

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los distintos tipos de condiciones de contorno y su significado físico.
2. Conocer los principales métodos iterativos para la resolución de matrices y determinantes, así como el cálculo de valores y vectores propios.
3. Clasificar los diferentes tipos de ecuaciones en derivadas parciales.
4. Entender las propiedades de las curvas características y su significado físico.
5. Estudiar el cálculo con operadores en diferencias y generar esquemas en diferencias finitas.



6. Establecer las condiciones de consistencia, convergencia y estabilidad de los métodos en diferencias.
7. Conocer los esquemas en diferencias más simples y saber aplicarlos a la resolución de las ecuaciones en derivadas parciales más frecuentes en física.
8. Entender la relación entre la formulación en ecuaciones diferenciales y la formulación variacional.
9. Tener un conocimiento básico del método de los elementos finitos.

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

El curso se impartirá a través de una plataforma educativa virtual. Dentro del curso virtual se distribuirá material complementario a los alumnos matriculados y se propondrán trabajos para realizar en casa.

Dentro del curso virtual el alumno dispondrá de:

Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.

Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades.

Materiales

- a) Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
- b) Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
- c) Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
- d) Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.
- e) Enlaces a páginas relacionadas con los contenidos de la asignatura
- f) Software gratuito.

Herramientas de comunicación

- a) Correo, para la consulta personal de dudas de tipo general.
- b) Foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico y práctico.
- c) Plataforma de entrega de los trabajos obligatorios, exámenes y problemas, y herramientas de calificación.



SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780198596509

Título:NUMERICAL SOLUTION OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS : FINITE DIFFERENCE METHODS (3rd ed.)

Autor/es:Smith, David G. ;

Editorial:CLARENDON PRESS

ISBN(13):9788497322805

Título:MÉTODOS NUMÉRICOS (2004)

Autor/es:Faires, J. Douglas ; Burden, Richard L. ;

Editorial:Thompson

ISBN(13):9789684443938

Título:ANÁLISIS NUMÉRICO CON APLICACIONES (6ª)

Autor/es:Gerald, Curtis F. ; Wheatley, Patrick O. ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9789687529462

Título:ANÁLISIS NUMÉRICO (6ª ed.)

Autor/es:Burden R.L. ; Faires J.L. ;

Editorial:INTERNATIONAL THOMSON

Comentarios y anexos:

Los principales libros de estudio son:

Smith, G. D., *Numerical solution of partial differential equations: Finite difference methods*, (3ª edición) Ed. Oxford, Clarendon Press, 1992.

J. Douglas Faires y Richard Burden: *Métodos Numéricos* (3ª edición), Thomson Editores, España, 2004. (Alternativamente puede utilizarse el texto *Análisis Numérico*, de los mismos autores, editado por Thomson Internacional en México. Las diferencias con el anterior son mínimas).

Curtis F. Gerald y Patrick O. Wheatley: *Análisis Numérico con Aplicaciones* (Sexta edición), Prentice Hall, Pearson Education, México, 2000

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780471276418

Título:THE FINITE DIFFERENCE METHOD IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

Autor/es:Griffiths, D. F. ; Mitchell, Andrew Ronald ;

Editorial:JOHN WILEY AND SONS



RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La UNED posee la licencia del programa ScientificNotebook, un procesador de textos científicos que incluye una versión reducida del programa Maple de cálculo simbólico. También la UNED oferta a los alumnos una versión gratuita de Maple. Maple es un programa matemático de propósito general capaz de realizar cálculos simbólicos, algebraicos y de álgebra computacional.

Por otra parte, existen algunos lenguajes de programación de acceso libre (gwbasic, maxima, octave,...) que también son útiles para la resolución de problemas de cálculo numérico.

Finalmente, el programa Easy Java Simulations, también de libre acceso, ofrece posibilidades de representación gráfica de funciones y de integración numérica.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

