

14-15

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## **MÉTODOS NUMÉRICOS I (F.G.)**

CÓDIGO 01074165

14-15

MÉTODOS NUMERICOS I (F.G.)

CÓDIGO 01074165

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

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 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. Estos temas constituyen parte del contenido de las asignaturas Análisis Matemático I y II, Álgebra I y II que se estudian en cursos anteriores. También será requisito tener los conocimientos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias, que se estudian en la asignatura de Métodos Matemáticos de la Física I.

Es muy aconsejable que el alumno tenga un cierto manejo del ordenador, sea capaz de instalar programas sencillos y conozca alguno de los lenguajes de programación más usuales, para que pueda poner en práctica los métodos estudiados y comprobar su validez en problemas concretos.

## CONTENIDOS

### TEMA 1. Resolución de ecuaciones no lineales

Caída de presión de un flujo en un conducto circular. Una revisión del método de la división por dos del intervalo (bisección). Métodos de interpolación lineal. Método de Newton. Método de Müller. Iteración de punto fijo: método  $x = g(x)$ . Método de Newton para polinomios. Método de Bairstow para factores cuadráticos. Otros métodos para polinomios. Raíces múltiples. Cuestiones teóricas.

### TEMA 2. Solución de conjuntos de ecuaciones

Aplicaciones de sistemas de ecuaciones: ejemplos. Notación matricial. El método de eliminación. Los métodos de eliminación gaussiana y de Gauss-Jordan. Otros métodos directos. Patología en sistemas lineales: matrices singulares. Determinantes e inversión de matrices. Normas. Números de condición y errores en soluciones. Métodos iterativos. El método de relajación. Sistemas de ecuaciones no lineales. Cuestiones teóricas.

### TEMA 3. Interpolación y ajuste de curvas

Un problema de interpolación. Polinomios de Lagrange. Diferencias divididas. Interpolación con un spline (curvígrafo) cúbico. Aproximación polinomial de superficies. Aproximaciones por mínimos cuadrados. Cuestiones teóricas.

### TEMA 4. Aproximación de funciones

Polinomios de Chebyshev. Series de potencias economizadas. Aproximación con funciones racionales. Serie de Fourier. Cuestiones teóricas. Uso de los sistemas de álgebra por computadora.

### TEMA 5. Derivación numérica e integración numérica

Obtención numérica de derivadas e integrales. Derivadas a partir de tablas de diferencias. Derivadas de orden superior. Técnicas de extrapolación. Fórmulas de integración de Newton-Cotes. La regla trapezoidal: una fórmula compuesta. Reglas de Simpson. Otras

formas para obtener fórmulas de integración. Cuadratura gaussiana. Integración adaptativa. Integrales múltiples. Integración múltiple con límites variables. Aplicaciones de splines cúbicos. Una aplicación de la integración numérica: transformadas de Fourier. Método de coeficientes indeterminados.

TEMA 6. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias

El problema muelle-masa: una variante. El método de la serie de Taylor. Métodos de Euler y de Euler modificado. Métodos de Runge-Kutta. Métodos de pasos múltiples. Método de Milne. El método de Adams-Moulton. Criterios de convergencia. Sistemas de ecuaciones y ecuaciones de orden superior. Comparación de métodos/ecuaciones rígidas. Cuestiones teóricas: existencia y unicidad de las soluciones, estabilidad de ecuaciones diferenciales.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JULIO JUAN FERNANDEZ SANCHEZ  
jjfernandez@fisfun.uned.es  
91398-7142  
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

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789684443938

Título:ANÁLISIS NUMÉRICO CON APLICACIONES (6ª)

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

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9789706861344

Título:ANÁLISIS NUMÉRICO (7ª)

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

Editorial:INTERNACIONAL THOMSON EDITORES

El libro de texto recomendado es:

GERALD, C. F. y WHEATLEY, P. O.: "Análisis numérico con aplicaciones", 6.<sup>a</sup> edición, Editorial Pearson Educación, Méjico, 2000.

Este libro cubre el programa de las asignaturas Métodos Numéricos I y Métodos Numéricos II.

Alternativamente, se puede utilizar otro libro que cubre el contenido de esta asignatura:

BURDEN, R. L. y FAIRES, J. D.: "Análisis Numérico". Grupo Editorial Iberoamérica.

Thomson Intenational en México. 7.<sup>a</sup> Edición, 2002.

(Nota: También puede utilizarse el libro "Métodos Numéricos", de los mismos autores, editado por Thomson Internacional en México porque las diferencias con el anterior son mínimas: "**Métodos Numéricos**" (3ª edición), *J. Douglas Faires y Richard Burden*, Thomson Editores, España, 2004.)

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

COHEN, A. M.: "Análisis Numérico", Ed. Reverté, Barcelona, 1982.

Incluye todo el programa de la materia y es muy claro y preciso. Tiene un amplia colección de problemas con soluciones.

KINKAID, D. y CHENEY, W.: "Análisis Numérico", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

MICHAVILLA, F. y GAVETE, L.: "Programación y cálculo numérico", Ed. Reverté, Barcelona, 1985.

SANZ-SERNA, J. M.: Diez lecciones de cálculo numérico. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e intercambio Científico, Universidad de Valladolid, 1998.

Este libro es una excelente introducción al cálculo numérico y el nivel es muy adecuado para la asignatura. Sin embargo no incluye el Tema 6.

SHEID, F. y DI COSTANZO, R. E.: "Métodos Numéricos", Ed. McGraw-Hill, Mexico, 1991.

Incluye gran número de problemas resueltos. Las explicaciones de la teoría son suficientes aunque un poco esquemáticas (cortas).

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### Pruebas presenciales

Los exámenes de febrero y septiembre constan de las dos actividades siguientes:

1) La resolución del examen en el aula, con ayuda de libros y calculadoras de todo tipo. Es obligatoria. (Aunque en ningún caso podrán utilizarse ordenadores personales, según el artículo 29 del REGLAMENTO DE PRUEBAS PRESENCIALES aprobado en Consejo de Gobierno de la UNED celebrado el 27 de febrero de 2007.)

2) La resolución, cuidada y bien redactada, del mismo examen en casa. Esta resolución en casa es voluntaria y para que sea tenida en cuenta en la nota debe ser enviada a las profesoras de la Sede Central antes de las fechas indicadas en los propios enunciados de los exámenes.

La calificación de los exámenes será entre 0 y 10 puntos. En el caso de obtener más de 3 puntos en el aula, la calificación final del examen será la media de la obtenida en ambos exámenes (aula y casa). En caso de obtener una nota inferior a 3 puntos en el examen del aula deberá repetir el examen en el aula para aprobar la asignatura.

### Trabajo (obligatorio)

Los estudiantes dispondrán en el curso virtual de una relación de enunciados de los cuales elegirán uno para realizar un trabajo. La calificación será entre 0 y 10 puntos. Esta actividad

es obligatoria y en el caso de no aprobar el trabajo el alumno o alumna deberá repetirlo.

### **Criterios generales para la evaluación final**

1. Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en el trabajo obligatorio.
2. Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en la nota final del examen.
3. La nota final de la asignatura será la media aritmética de las dos notas anteriores: la del trabajo y la nota final del examen.

## **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.

Este curso virtual será la principal plataforma de comunicación entre el Equipo Docente y el alumno. A través del mismo, el Equipo Docente informará de los cambios, novedades, así como de cualquier otro aspecto sobre la asignatura que estime oportuno. Del mismo modo, el estudiante encontrará en el curso las herramientas necesarias para plantear al Equipo Docente cualquier duda relacionada con la asignatura. Por consiguiente, es **imprescindible** que todos los alumnos matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura.

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. Julio Juan Fernández Sánchez**

e-mail: [jfernandez@fisfun.uned.es](mailto:jfernandez@fisfun.uned.es)

Tel.: 91 3987142

Despacho: 206 de la Facultad de Ciencias de la UNED

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

### **Dra. Mar Serrano Maestro**

e-mail: [mserrano@fisfun.uned.es](mailto:mserrano@fisfun.uned.es)

Tel.: 91 3987126

Despacho: 208 de la Facultad de Ciencias de la UNED

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

La dirección postal es:

Facultad de Ciencias, UNED

Departamento de Física Fundamental

Senda del Rey, 9

28040 Madrid

## **OTROS MATERIALES**

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 elementales de acceso libre (en particular gwbasic y similares) que, por su sencillez, pueden resultar útiles para probar algunos resultados. El programa Easy Java Simulations, también de libre acceso, ofrece posibilidades de representación gráfica de funciones y de integración numérica.

El estudiante también tendrá a su disposición el conjunto de facilidades que la Universidad ofrece a sus alumnos (equipos informáticos, bibliotecas, ...), tanto en los Centros Asociados de la UNED como en la Sede Central.

El trabajo práctico obligatorio, los modelos resolución de exámenes, y demás material complementario se encuentra a disposición del alumno en el **Curso Virtual**.

En caso de que el alumno no disponga de acceso a internet, puede solicitarlo por correo electrónico o postal a las direcciones indicadas en el apartado de "Horario de atención" de esta guía.

---

## 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 se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.