

23-24

GRADO EN MATEMÁTICAS
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



ANÁLISIS NUMÉRICO MATRICIAL E INTERPOLACIÓN

CÓDIGO 61022085

UNED

23-24

ANÁLISIS NUMÉRICO MATRICIAL E
INTERPOLACIÓN
CÓDIGO 61022085

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA
ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
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	ANÁLISIS NUMÉRICO MATRICIAL E INTERPOLACIÓN
Código	61022085
Curso académico	2023/2024
Departamento	ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉRICO
Título en que se imparte	GRADO EN MATEMÁTICAS
Curso	SEGUNDO CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El objeto del Análisis Numérico es el cálculo aproximado de soluciones en problemas matemáticos. Este curso pretende que el alumno complete los conocimientos de Álgebra y Cálculo Diferencial e Integral con conceptos y procedimientos que le permitan de un modo efectivo alcanzar la solución de estos problemas. Estas técnicas se basan en procedimientos que consideran aspectos del cálculo ligados a los problemas reales y se ajustan a los medios actuales de cálculo automático digital. En este sentido, en este curso, los métodos del Álgebra Lineal se revisan considerando sus aspectos algorítmicos y las dificultades que surgen en el cálculo con matrices de dimensión elevada.

La teoría de la Interpolación permitirá la resolución de problemas cuyo análisis matemático puede ser establecido pero para los cuales la solución analítica no es posible determinar o encierra gran complejidad. Las técnicas interpoladoras permiten mediante cálculos algebraicos determinar el valor de las derivadas e integrales de funciones que no son elementales.

Por otra parte, no es posible desligar el aprendizaje de las técnicas numéricas del manejo de los instrumentos de cálculo automático que permiten su verdadera puesta en práctica en situaciones que no sean deliberadamente simples. La aplicación de los algoritmos numéricos en entornos de cálculo automático es esencial para la perfecta comprensión de la metodología del cálculo numérico. Por esta razón, junto con la realización de ejercicios de naturaleza teórica destinados a la formación conceptual se planteará la resolución de problemas en hojas de cálculo y entornos avanzados de cálculo científico. Por lo tanto, resulta necesario tener presentes, no solo los contenidos y destrezas del Álgebra lineal y el Cálculo diferencial, sino también los correspondientes a la asignatura de Herramientas Informáticas de para Matemáticas, así como los correspondientes a la edición básica de textos científicos en el sistema de composición de textos LaTeX. Es muy recomendable consultar alguna guía o curso en abierto de LaTeX antes de comenzar a cursar la asignatura.

En esta asignatura se introducen los conceptos básicos del cálculo numérico que completan los aspectos algorítmicos de las asignaturas de Álgebra Lineal y Análisis, así como a Herramientas Informáticas de para Matemáticas. Se imparte en el segundo semestre del Segundo Curso del Grado en Matemáticas y es una Materia Básica que

tiene asignados 6 créditos ECTS.

En el contexto general del perfil profesional del Grado esta asignatura tiene como objetivo el adquirir los conocimientos teóricos y aplicados básicos del Cálculo Numérico, que se precisan para resolver de modo efectivo los problemas matemáticos estudiados en otras asignaturas del grado. Está básicamente dedicada al estudio de problemas lineales y de las técnicas básicas de interpolación que permiten transformar problemas continuos en problemas discretos y por lo tanto susceptibles de ser tratados con ayuda del cálculo automático realizado por los computadores.

El estudio de la asignatura ha de contribuir a la adquisición de una serie de competencias específicas de la materia, tales como el análisis de errores, la resolución de sistemas de ecuaciones numéricas lineales, la aproximación e interpolación de funciones mediante polinomios.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Un requisito esencial para cursar esta asignatura, es un profundo conocimiento de las técnicas de cálculo diferencial e integral, así como de los conceptos y métodos del cálculo matricial. También se requieren conocimientos de algún entorno de cálculo en computadores, así como una competencia básica en la elaboración de documentos científicos en el sistema de composición LaTeX. Por otro lado, el uso de algún software de cálculo numérico se requerirá en la parte más práctica de la asignatura, en concreto citaremos en la asignatura MATLAB, por disponer (actualmente) de licencia campus (véase aquí).

De modo más concreto se recomienda que los alumnos que preparen esta asignatura hayan cursado previamente: Álgebra Lineal I y II, Funciones de una variable I y II, Funciones de varias variables I y II, Herramientas informáticas para matemáticas. También es necesario ser capaz de consultar documentos gramaticalmente simples en lengua inglesa.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ELVIRA HERNANDEZ GARCIA
ehernandez@ind.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

TOMAS PRIETO RUMEAU (Coordinador de asignatura)
tprieto@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ANTONIO PEREZ HERNANDEZ
antperez@ind.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos podrán ponerse en contacto con el equipo docente por medio del correo electrónico, el curso virtual, el teléfono o la entrevista personal. Los foros del curso virtual son la herramienta destinada a formular consultas sobre contenidos o funcionamiento de la asignatura, mientras que el correo electrónico es la vía indicada para tratar asuntos particulares

Elvira Hernández García

Horario: martes de 10:00 a 14:00

Teléfono: 91 398 79 92

Correo electrónico: ehernandez@ind.uned.es

Despacho 2.43 ETSI Industriales

Antonio Pérez Hernández

Horario: martes de 10:00 a 14:00

Teléfono: 91 398 66 86

Correo electrónico: antperez@ind.uned.es

Despacho 2.37 ETSI Industriales

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61022085

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

CE1 -
Razonami
ento
Competen crítico,
cias capacidad
Específica de
s evaluar
trabajos
propios y
ajenos

CE2 -
Conocimi
ento de la
lengua
inglesa
para
lectura,
escritura,
presentaci
ón de
document
os y
comunica
ción con
otros
especialis
tas

CEA1 -
Destreza
en el
razonami
ento y
capacidad
para
utilizar
sus
distintos
tipos,
fundamen
talmente
por
deducción
,
inducción
y analogía

CEA2 -
Capacida
d para
tratar
problema
s
matemátic
os desde
diferentes
planteami
entos y su
formulació
n correcta
en
lenguaje
matemátic
o, de
manera
que
faciliten
su
análisis y
resolución
. Se
incluye en
esta
competen
cia la
represent
ación
gráfica y
la
aproximac
ión geom

CEA3 -
Habilidad
para crear
y
desarrolla
r
argument
os
lógicos,
con clara
identificac
ión de las
hipótesis
y las
conclusio
nes

CEA4 -
Habilidad
para
detectar
inconsiste
ncias de
razonami
ento ya
sea de
forma
teórica o
práctica
mediante
la
búsqueda
de
contraeje
mplos

CEA6 -
Habilidad
para
extraer
informació
n
cualitativa
a partir de
informació
n
cuantitativ
a

CEA7 -
Habilidad
para
presentar
el
razonami
ento
matemátic
o y sus
conclusio
nes de
manera
clara y
precisa,
de forma
apropiada
a la
audiencia
a la que
se dirige,
tanto en
la forma
oral como
escrita

CEA8 -
Capacida
d de
relacionar
distintas
áreas de
las
matemátic
as

CED1 -
Comprens
ión de los
conceptos
básicos y
familiarida
d con los
elementos
fundamen
tales para
el estudio
de las
Matemátic
as
superiore
s

CED2 -
Destreza
en el
razonami
ento
cuantitativ
o, basado
en los
conocimie
ntos
adquiridos

CEP1 -
Habilidad
para
formular
problema
s
procedent
es de un
entorno
profesion
al, en el
lenguaje
matemátic
o, de
manera
que
faciliten
su
análisis y
resolución

CEP2 -
Habilidad
para
formular
problema
s de
optimizaci
ón, que
permitan
la toma
de
decisione
s, así
como la
construcci
ón de
modelos
matemátic
os a partir
de
situacione
s reales

CEP3 -
Habilidad
para la
comunica
ción con
profesion
ales no
matemátic
os para
ayudarles
a aplicar
las
matemátic
as en sus
respectiva
s áreas
de trabajo

CEP4 -
Resolución
de
problemas

CG10 -
Competencias
Comunicación y
expresión
escrita

CG11 -
Comunicación y
expresión
oral

CG13 -
Comunicación y
expresión
matemática,
científica
y
tecnológica

CG20 -
Ética
profesional (esta
última
abarca
también la
ética
como
investigador)

CG4 -
Análisis y
Síntesis

CG5 -
Aplicación
de los
conocimie
ntos a la
práctica

CG6 -
Razonami
ento
crítico

CG7 -
Toma de
decisione
s

CG8 -
Seguimie
nto,
monitoriza
ción y
evaluació
n del
trabajo
propio o
de otros

otros especialistas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocimiento del uso de aritméticas discretas en computadores y el análisis de errores de redondeo.
2. Capacidad para distinguir situaciones de inestabilidad en el cálculo.
3. Capacidad para resolver sistemas de ecuaciones lineales numéricas de gran talla, tales como las que aparecen en problemas reales.
4. Capacidad para poner en práctica estos algoritmos en entornos de cálculo en computador.
5. Capacidad de análisis de las propiedades espectrales de los sistemas lineales de alta dimensión.
6. Capacidad para aproximar funciones mediante técnicas de ajuste polinomial.
7. Conocimiento de las técnicas de interpolación polinómica y de algoritmos para su puesta en práctica.
8. Capacidad de aplicar reglas de cuadratura numérica para resolución de problemas complicados en la integración de funciones.

CONTENIDOS

Capítulo 1. Estabilidad y errores en el cálculo numérico.

Dedicado a la aritmética finita y estabilidad de un problema.

Capítulo 2. Resolución de ecuaciones numéricas lineales.

Se presentan, en general, los métodos clásicos (directos e iterativos) para la resolución de un sistema de ecuaciones lineales.

Capítulo 3. Aproximación de autovalores.

De manera muy breve se trabaja la localización de valores propios mediante métodos iterativos.

Capítulo 4. Aproximación de funciones.

Es un tema fundamental. Se establecen los diferentes problemas de aproximación de funciones (continuos y discretos). Se estudian los errores y sus variantes.

Capítulo 5. Interpolación.

Dedicado a la interpolación de Lagrange, fundamentalmente y sus variaciones.

Capítulo 6. Cuadratura numérica.

Se aplican los resultados de interpolación estudiados en el tema anterior, para resolver numéricamente integrales de funciones definidas en un intervalo.

METODOLOGÍA

El modelo de enseñanza a distancia, propio de la UNED, se basa en la interacción entre el estudiante, el equipo docente de la Sede Central y el profesor tutor asignado en el curso virtual.

El alumno ha de realizar un trabajo personal y regular de estudio a partir de los materiales que propone el equipo docente. Deberá iniciarse con la lectura de las orientaciones generales de esta guía de estudio y con las particulares de la asignatura; después, irá estudiando cada uno de los temas del programa que aparecen en el Texto Base de la asignatura.

El alumno deberá trabajar de forma regular, para lo que el equipo docente, en el curso virtual, le propondrá un cronograma (desde el inicio del curso) con una serie de actividades, entre ellas, la evaluación continua.

Para el estudio de los temas, dispondrá de un texto base y material de estudio publicado en el curso virtual. Es muy recomendable que inicie el análisis de cada tema atendiendo a los documentos (de diversa naturaleza) que puedan aparecer en el curso virtual. Las introducciones y motivaciones de la guía de estudio son previas al estudio detallado de cada tema según el texto base. Después, es muy recomendable que el alumno haga varios ejercicios resueltos del tema y que realice los ensayos numéricos recomendados, en alguno de los entornos de cálculo que conozca. Para ello, contará con algunos ficheros informáticos que estarán disponibles en el curso virtual y con la licencia campus de MATLAB.

El Equipo Docente pone especial énfasis en el Curso Virtual en donde habrá Foros generales, Foros de contenidos de la asignatura clasificados por temas, etc.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Libro de texto y calculadora no programable.

Criterios de evaluación

Las Pruebas Presenciales constarán de varios ejercicios del estilo de los ejercicios resueltos que aparecen en la última sección de cada capítulo del texto si bien podrán incorporar algunas cuestiones teóricas. Los ejercicios propuestos en las actividades del curso virtual como pruebas de evaluación automática también sirven de ejemplo-modelo para preparar la prueba presencial. Aunque la evaluación tendrá en cuenta los aspectos esenciales de las respuestas también se valorará la precisión de los cálculos realizados.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4,5
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

En la Evaluación Continua, los alumnos deberán realizar una serie de ejercicios de Cálculo Numérico en un computador, de acuerdo con los enunciados que estarán disponibles en el Curso Virtual.

En esta prueba se requerirán destrezas y conocimientos, tanto de cálculo numérico, como de su aplicación en sistemas de cálculo en ordenador y de composición de textos científicos en LaTeX.

Más detalles en el Curso Virtual.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	Abril
Comentarios y observaciones	

En el curso virtual se especificará la fecha exacta.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

El mínimo de 10 y de la suma de las notas presencial y PEC (esta última multiplicada por 0.1).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436276947

Título:INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO (2021)

Autor/es:Moreno González, Carlos ;

Editorial:Editorial UNED

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780387904207

Título:INTRODUCTION TO NUMERICAL ANALYSIS (2002 3ª Edición)

Autor/es:R. Bulirsch ; J. Stoer ;

Editorial:Springer

ISBN(13):9780387989594

Título:NUMERICAL MATHEMATICS

Autor/es:A. Quarteroni ; Sacco, Riccardo ; Saleri, Fausto ;

Editorial:Springer

ISBN(13):9788847005037

Título:CÁLCULO CIENTÍFICO CON MATLAB Y OCTAVE (Springer)

Autor/es:

Editorial:: SPRINGER

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los estudiantes dispondrán en la biblioteca de su Centro Asociado de la bibliografía básica recomendada y, al menos, de parte de la bibliografía complementaria.

En el Curso Virtual se dispondrá de material adicional de apoyo al estudio y al aprendizaje.

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.