

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Matemática
-------------	-----------------------

Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
-----------------------	---------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Cálculo Numérico I
-------------	--------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	2
--------	---

Código:	4958
---------	------

Periodo docente:	Cuarto semestre
------------------	-----------------

Materia:	Matemáticas Computacionales
----------	-----------------------------

Módulo:	Matemáticas Avanzadas y Computación
---------	-------------------------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Ricardo Visiers Bañón	ricardo.visiers@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El cálculo numérico es una herramienta fundamental en el campo de las ciencias aplicadas que trata de diseñar métodos que aproximen de forma eficiente las soluciones de problemas prácticos previamente formulados matemáticamente que provienen de la vida real. Ello se realiza mediante diferentes algoritmos que permiten la obtención de dichas soluciones con cierto error de aproximación admisible.

Los métodos numéricos son un medio para reforzar la comprensión de las matemáticas, ya que una de sus funciones es convertir las matemáticas superiores en operaciones aritméticas básicas, de esta forma se puede profundizar en los temas que de otro modo resultarían de gran dificultad. Esta perspectiva dará como resultado un aumento de la capacidad de comprensión y entendimiento en la materia.

Estudia los metodos y tecnicas para resolver problemas que requieren el uso de las matematicas pero que resultan inasequibles, bien por su complejidad o bien por la inexistencia de soluciones analiticas. Se comienza explicando sus principios fundamentales para ilustrar a continuacion su aplicacion. Se discuten muchos resultados teoricos importantes, pero no se pretende proporcionar un desarrollo teorico detallado y riguroso en cada area. Mas bien, se muestra como se pueden aplicar los procedimientos numericos para resolver problemas en muchos campos de aplicacion, y que dichos procedimientos dan el rendimiento teorico esperado cuando se usan para resolver problemas especificos.

Para ello se introducirá el concepto básico de aproximación, error de redondeo y truncamiento. Posteriormente se describen diferentes métodos numéricos para resolver problemas matemáticos relacionados con situaciones de la vida real. Para ello el estudiante dispondrá de una herramienta de cálculo y programación científica tipo CAS (Computer Algebra System), en este caso ©Matlab ya que está considerado como uno de los paquetes más completos y versátiles en Ingeniería

## OBJETIVO

Conocer las herramientas y métodos para resolver problemas de forma numérica siguiendo procedimientos/algoritmos  
Desarrollar procedimientos computacionales detallados, capaces de ser implementados en ordenadores, y estudiar sus características de rendimiento y velocidad, con el fin de resolver problemas concretos que surgen de la realidad cotidiana, en las ciencias y la ingeniería.  
Entender y saber aplicar correctamente el papel que desempeñan las aproximaciones y los errores en el uso y desarrollo de los metodos numericos  
Resolver problemas de ingeniería mediante métodos numéricos empleando aquellos que sean más eficientes para cada problema concreto.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno debe haber cursado previamente las asignaturas de Álgebra y Cálculo para trasladar a lenguaje matemático los problemas que se planteen. Por otra parte se requieren conocimientos básicos de Matlab® u otra herramienta de programación similar con el fin de poder implementar los algoritmos que se estudian a lo largo de la asignatura.

## CONTENIDOS

1. Introducción. Errores
2. Resolución de ecuaciones no lineales
3. Resolución de sistemas lineales
4. Autovalores y autovectores
5. Diferenciación numérica
6. Integración numérica

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

**LECCIÓN MAGISTRAL PARTICIPATIVA:** A diferencia de la lección magistral clásica, en la que el peso de la docencia recae en el profesor, en la lección magistral participativa el estudiante debe participar activamente de la misma.

**APRENDIZAJE POR RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:** el Cálculo Numérico es una asignatura básicamente práctica, sus herramientas permiten resolver numéricamente problemas de todo tipo. Los alumnos deberán enfrentarse a problemas que resolver mediante las herramientas vistas en las lecciones magistrales. Estos pueden darse en forma individual o grupal en función del grado de dificultad que planteen.

**TRABAJO AUTÓNOMO:** el alumno toma la iniciativa con o sin la ayuda de otros (profesores, compañeros, tutores, mentores). Es el estudiante el que diagnostica sus necesidades de aprendizaje, formula sus metas de aprendizaje, identifica los recursos que necesita para aprender, elige e implementa las estrategias de aprendizaje adecuadas y evalúa los resultados de su aprendizaje. El profesor es el guía, el facilitador y en una fuente de información que colabora en ese trabajo autónomo.

**TUTORÍAS:** el profesor resolverá las cuestiones que se le planteen mediante acciones tutoriales individuales o en

grupo , en forma presencial o virtual.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Lección magistral participativa 40h Resolución de problemas o ejercicios prácticos 20h	Estudio individual 40h Resolución de problemas, individualmente o en grupo 40h Tutorías (individuales o grupales) 10h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

Capacidad para aplicar técnicas, modelos y herramientas matemáticas y computacionales, así como las metodologías de gestión y planificación, a la resolución de proyectos en entornos reales, en diferentes ámbitos de aplicación.

### Competencias específicas

Capacidad para proponer, analizar, validar e interpretar modelos económicos o de ingeniería utilizando el lenguaje matemático, lógico, algoritmos, autómatas u otros formalismos.

Capacidad para resolver problemas cualitativos y cuantitativos aplicando técnicas y modelos matemáticos avanzados, así como herramientas de cómputo existentes.

Capacidad para proponer, analizar, validar e interpretar modelos economicos o de ingenieria utilizando el lenguaje matematico, logico, algoritmos, automatas u otros formalismos.

Capacidad para resolver problemas cualitativos y cuantitativos aplicando tecnicas y modelos matematicos avanzados, asi como herramientas de computo existentes

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Determinar que problemas no son accesibles mediante una solucion analitica y como enfocar su resolucion numerica.

Determinar si una solucion numerica es aceptable tanto por su precision como por las condiciones iniciales del problema.

Seleccionar los algoritmos oportunos para la solucion optima a un problema inaccesible por metodos simbolicos.

Conocer herramientas basadas en ordenador para resolver problemas de calculo numerico que no pueden ser abordados de otra parte, bien por su complejidad o bien por el uso intensivo de calculos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura se evaluará mediante las siguientes actividades que se llevarán a cabo de forma presencial:

a) Presentación de proyectos, tareas, problemas u otro tipo de actividad bien individual o grupal de acuerdo a la siguiente ponderación:

\* Documentación (30%)

\* Exposición (30%)

\* Trabajo individual (preguntas individuales) (40%)

A lo largo del curso se realizarán varios de éstos trabajos con distintas ponderaciones en función del grado de dificultad

b) Asimismo se evaluará la participación activa en clase y se llevarán a cabo actividades evaluables durante las clases. La participación en clase solo será evaluada cuando la asistencia registrada del alumno sea de al menos el 80%.

**Convocatoria ordinaria**

La nota de convocatoria ordinaria se compone de la suma ponderada de los trabajos (apartado a)) con una ponderación del 90% y de la participación y actividades en clase (apartado b)) con una ponderación del 10%. Es necesario obtener una nota mínima de 5 puntos en el apartado a) para aprobar la asignatura y una nota final de 5 puntos entre las dos partes a) y b)

**Convocatoria extraordinaria**

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en el apartado a) deberán realizar individualmente un nuevo trabajo.

La parte b) no es recuperable

La nota final se calculará de la misma forma que en la convocatoria ordinaria

**Sistema de evaluación alternativo:** En el caso que cambie el escenario a una docencia 100% en remoto, se realizarán las mismas actividades (apartado a)) evaluando el apartado b) únicamente mediante la realización de problemas o ejercicios prácticos. Ambas se llevarán a cabo en la plataforma virtual del campus.

**Nota importante:** cualquier fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable será comunicado a la Dirección del Grado y sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

JOSE LUIS DE LA FUNTE O'CONNOR. Ingeniería de los Algoritmos y Métodos Numéricos. Editorial Punto Rojo. 2017. Disponible en pdf (libre) en: <http://www.jldelafuenteoconnor.es/>

J.M SANZ-SERNA. Diez lecciones de Cálculo Numérico. Universidad de Valladolid. 2010

## **Complementaria**

STEPHEN E. CHAPRA, RAYMOND P. CANALE. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill. 2015

ARTURO ROBLES DEL PESO, JULIO GARCÍA BENEDITO. Métodos numéricos en Ingeniería. Prácticas con Matlab. Ediciones de la Universidad de Oviedo. 2005

STORMY ATTAWAY. Matlab. A practical introduction to programming and problem solving. 5ª Ed. Elsevier. 2019

AMOS GILAT. VISH SUBRAMANIAN. Numerical Methods for engineers and scientists. 3ª Ed. Wiley. 2014