



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001

Escuela Politécnica de
Enseñanza Superior

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

305000106 - Cálculo Numérico I

PLAN DE ESTUDIOS

30GM - Grado En Matematicas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	305000106 - Cálculo Numérico I
No de créditos	7.5 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	30GM - Grado en Matematicas
Centro responsable de la titulación	30 - Escuela Politecnica De Enseñanza Superior
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Laura Saavedra Lago (Coordinador/a)		laura.saavedra@upm.es	- -
Juan Angel Martin Bautista		juanangel.martin@upm.es	Sin horario. Se comunicará al iniciar el curso

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB1 - 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

CB2 - 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

CB3 - 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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE2 - Conocer y comprender demostraciones rigurosas de los principales teoremas de cada área de la Matemática y extraer de ellos corolarios mediante la particularización a casos concretos.

CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE4 - Abstractar las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada o de otros ámbitos distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales.

CE5 - Comprobar con demostraciones hipótesis sobre un objeto matemático o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y tecnologías de computación, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE8 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas, buscar soluciones y resolver modelos matemáticos de sistemas reales.

CE9 - Desarrollar programas que ejecuten algoritmos de resolución de modelos matemáticos o aproximación numérica a la solución utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CG1 - Identificar la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática y asociarlos con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

CG3 - Utilizar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso desarrolladas a través del estudio de la Matemática en contextos tanto matemáticos como no matemáticos.

CG4 - Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG5 - Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridas en el campo de la matemática en diferentes materias del plan de estudios para enfocarlas en posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

CT6 - Identificar y utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones más adecuadas en el campo de las Matemáticas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA60 - Manejar bibliotecas específicas para el cálculo numérico.

RA56 - Analizar el efecto de los errores en la convergencia y estabilidad de los métodos

RA58 - Describir y analizar distintos métodos numéricos de interpolación, aproximación, integración y derivación de funciones.

RA61 - Implementar algoritmos básicos de cálculo numérico.

RA55 - Cuantificar los errores de truncamiento de los métodos numéricos y el error de redondeo de la máquina

RA57 - Describir y analizar distintos métodos numéricos asociados a los sistemas lineales y no lineales.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Cálculo Numérico I es una asignatura obligatoria del plan de estudios del Grado en Matemáticas de la UPM. En esta asignatura se estudian técnicas numéricas básicas (Interpolación, Derivación e Integración Numéricas, Resolución de ecuaciones y sistemas lineales y no lineales,...) que son de utilidad en multitud de aplicaciones así como fundamentales para asignaturas posteriores. Se realizan prácticas de programación de los métodos numéricos estudiados empleando el entorno de programación Matlab. Esta herramienta computacional se empleará también en algunas asignaturas posteriores.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al cálculo numérico: error, estabilidad y convergencia.
2. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales: métodos directos e iterativos.
3. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
4. Cálculo numérico de autovalores y autovectores de una matriz
5. Interpolación numérica y aproximación de funciones.
6. Derivación numérica.
7. Integración numérica.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Presentación asignatura. Introducción al Cálculo Numérico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema2. Introducción al cálculo numérico. Introducción a la programación con Matlab. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1. Introducción a Matlab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 4: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterativos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5: Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 6: Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 7: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales. Duración: 02:00		

		PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<p>Tema 4. Cálculo de autovalores y autovectores de una matriz. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Cálculo de autovalores y autovectores de una matriz. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 8: Cálculo de autovalores y autovectores de una matriz. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Repaso Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 9: Cálculo de autovalores y autovectores de una matriz. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Primer examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Tema 5. Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 9: Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Tema 5. Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5. Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 10: Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 6. Derivación numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 11: Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 12: Interpolación y aproximación de funciones. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 6. Derivación numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Derivación numérica. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 13: Derivación numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema 7. Integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 14: Derivación numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 15: Derivación numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

13	<p>Tema 7. Integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7. Integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 16: Integración numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 7. Integración numérica. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 17: Integración numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 18: Integración numérica. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Repaso Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Segundo examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Evaluación de ejercicios propuestos y trabajos individuales y/o en grupos reducidos. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Evaluación por examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CB3 CB4 CB5 CG1 CG3 CG4 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE7
15	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG4 CT6 CE7 CE8 CE9
15	Segundo examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CB5 CG5 CG3 CE3 CE4 CE5
15	Evaluación de ejercicios propuestos y trabajos individuales y/o en grupos reducidos.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	3 / 10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CE1 CE5

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación por examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CG3 CG4 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5
17	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB1 CB2 CG1 CG5 CG4 CT6 CE7 CE8 CE9

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CG3 CG4 CE1 CE2 CE3 CE4

						CE5
Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG1 CG4 CT6 CE8 CE9

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva.

Habrán dos exámenes parciales correspondientes a la materia impartida en aula, cada uno de los cuales tendrá un peso del 25% de la nota global.

Las prácticas se evaluarán mediante un examen que tendrá un peso del 30% de la nota global.

El 20% restante se obtendrá a partir de ejercicios propuestos teórico-prácticos, trabajos individuales o en grupos reducidos.

Se deberá obtener al menos la nota mínima en cada una de las partes para poder aprobar la asignatura por evaluación progresiva. Si en alguno de los exámenes no se alcanza la nota mínima, la nota máxima en la evaluación progresiva será de 4.5 y el alumno estará suspenso.

Para poder aprobar por evaluación progresiva se deberá obtener al menos la nota mínima en cada una de las partes y que la media de las notas de las pruebas, teniendo en cuenta el peso de cada prueba, sea ≥ 5 .

Evaluación por examen global.

La evaluación por examen final tendrá lugar mediante un examen final de la materia de aula y un examen de laboratorio. Cada una de ellas tendrá un peso del 50% de la nota final. Para poder aprobar por examen global, se deberá obtener al menos la nota mínima en cada una de las partes y además que la nota media de las dos partes sea ≥ 5 .

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes propios en Moodle, tanto de teoría como de prácticas con Matlab	Recursos web	Bibliografía básica.. Se irá actualizando durante el curso.
R.L. Burden y Faires. Análisis Numérico. Ed. CENGAGE Learning. 10ª Edición. 2017.	Bibliografía	Bibliografía básica.
Quarteroni y F. Saleri. Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Ed. Springer. 2006.	Bibliografía	Bibliografía básica.
J.A. Infante y J.M. Rey. Métodos Numéricos. Ed. Pirámide. 2ª Ed. 2018.	Bibliografía	Bibliografía básica.
Víctor Domínguez Báguena, María Luisa Rapún Banzo. Matlab en cinco lecciones de Numérico. Editoria: Univ Públíc Navarra/Nafarroako Unib Publik; N.º 1 edición (1 enero 2007)	Bibliografía	Libro de utilidad para las prácticas.
G. Wheatley. Análisis Numérico con Aplicaciones. Ed. Prentice Hall. 2001.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
C. Conde y G. Winter. Métodos y algoritmos básicos del Álgebra Numérica. Ed. Reverté. 1990.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
S.C. Chapra y R.P. Canale. Métodos Numéricos para Ingenieros. Ed. Mc Graw Hill. 5ª Ed. 2006.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
J.M. Sanz-Serna. Diez Lecciones de Cálculo Numérico. Universidad de Valladolid. 2ª Ed. 2010.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.

S. Nakamura. Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab. Ed. Pearson Educación. 1997.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
J. Stoer & R. Bulirsch. Introduction to Numerical Analysis. Ed. Springer. 2002.	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Medios y aulas de informática.	Equipamiento	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se puede identificar con el ODS 4: "Educación de Calidad".