

Facultad de Ciencias
Graduado/a en Matemáticas
GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :
Métodos Numéricos I
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Métodos Numéricos I	Código: 549582102
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Ciencias- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias- Titulación: Graduado/a en Matemáticas- Plan de Estudios: G034 (Publicado en 2019-11-27)- Rama de conocimiento: Ciencias- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Análisis Matemático- Área/s de conocimiento: Análisis Matemático Matemática Aplicada- Curso: 2- Carácter: Obligatoria- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es/- Idioma: Español	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No existen requisitos para cursar esta asignatura.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SEVERIANO GONZALEZ PINTO
- Grupo: Teoría, Problemas (PA101 y PA102) y Prácticas (PE101, PE102 , PE103 y PE104)
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: SEVERIANO- Apellido: GONZALEZ PINTO- Departamento: Análisis Matemático- Área de conocimiento: Matemática Aplicada

Contacto - Teléfono 1: 922318201 - Teléfono 2: - Correo electrónico: spinto@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:15	14:15	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Martes	12:15	14:15	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:15	14:15	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	105
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos**
Perfil profesional: **Graduado/a en Matemáticas**

5. Competencias

Generales

CG3 - Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.

CG5 - Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

Básicas

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.

Específicas

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

CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

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 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE5 - Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las Matemáticas.

CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, 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 y resolver problemas.

CE9 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Teoría de errores y aritmética de ordenador. Propagación de errores en operaciones elementales y en evaluación de funciones.
- Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
- Métodos iterativos: Bisección, Newton y Secante. Iteración de Punto fijo.
- Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: métodos directos e iterativos. Factorizaciones LU. Sistemas tridiagonales. Factorización de Cholesky. Normas de operador. Teoremas importantes sobre normas. Condicionamiento de sistemas lineales. Cotas a priori y a posteriori del error.
- Cálculo de autovalores: método de potencias. Condicionamiento de problema de autovalores
- Resolución de sistemas no lineales mediante métodos de tipo Newton.

Distribución por temas:

Tema 1: Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Métodos de Bisección, Newton-Raphson, de la Secante. Métodos de iteración de Punto Fijo.

Tema 2: Teoría de errores. Aritmética del ordenador. Propagación de errores en operaciones elementales y en evaluación de funciones.

Tema 3: Resolución numérica de sistemas lineales. Métodos directos: eliminación gaussiana y variantes.

Tema 4: Normas matriciales. Condicionamiento y error.

Tema 5: Resolución numérica de sistemas lineales. Métodos iterativos: métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Análisis de convergencia.

Tema 6: Cálculo numérico de valores y vectores propios. Teorema de Gershgorin. Método de Potencias. Condicionamiento del problema de autovalores.

Tema 7: Introducción al método de Newton para sistemas no lineales.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Siguiendo el plan de estudios, en esta asignatura no son obligatorias actividades en otro idioma, aunque la bibliografía principal está en Inglés y algunas colecciones de problemas propuestos aparecerán en Inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las clases magistrales y clases teóricas se dedicarán a la exposición de contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que los complementen y hagan más sencilla su comprensión. En ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral y en otras, sobre todo cuando el grupo de estudiantes sea menos numeroso, se procurará una mayor implicación de los estudiantes. Se usarán diversos recursos didácticos combinando el tipo de presentación audiovisual con la exposición oral y en pizarra.

Las clases de problemas estarán dedicadas a la resolución individual de listas de problemas y su posterior corrección y puesta en común. Las clases en aula de ordenadores permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración de los contenidos teóricos y prácticos. En este caso se programarán los algoritmos en Matlab/Octave, planteando dinámicamente al grupo (o subgrupos) diversas cuestiones para hacer las clases más participativas, instructivas y amenas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	34,00	34,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	33,50	33,5	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Preparación de exámenes	0,00	22,50	22,5	[CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Atkinson, K.E., "An introduction to numerical analysis", Wiley, 1989.

Bibliografía Complementaria

Infante del Río, J. A., Rey Cabezas, J.M. "Métodos numéricos : teoría, problemas y prácticas con MATLAB", Ed. Pirámide, 2008.

Burden, R., y Faires, J.D., "Análisis numérico", Cenage Learning, 2011.

Fausett, L., "Applied numerical analysis using Matlab", Prentice Hall, 1999.

Kincaid, D., y Cheney, W., "Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

Martínez-Finkelshtein, A., "Métodos Numéricos: Resolución de ecuaciones", Serv. Publ. Universidad de Almería, 2001.

Mathews, J.H., y Fink, K.D., "Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.

Otros Recursos

Software Matemático: Matlab u Octave.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El procedimiento de evaluación se rige por el vigente Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL y lo dispuesto en la Memoria de Modificación del Grado en Matemáticas (febrero de 2019).

EVALUACIÓN CONTINUA

Se exigirá la asistencia al 80% de las clases (de aula y de aulas de informática) al menos.

El alumnado se evaluará del modo siguiente:

Se realizarán 3 pruebas escritas a lo largo del curso (cuatrimestre), las cuales deben estar bien espaciadas en el tiempo en la medida de lo posible: su ubicación temporal se prevé aproximadamente para la quinta, la décima y la última semana del curso.

Las tres pruebas tendrán el mismo peso en la nota final (acta), y cada una se ponderará con un 30%. El restante 10% de la nota corresponde a las prácticas de ordenador, las cuales se irán realizando a lo largo del curso en 7 sesiones en la salas de informática.

Cada una de las pruebas escritas constará de demostraciones de los resultados teóricos y cuestiones teóricas (Pruebas de desarrollo), constituyendo aproximadamente el 60% del valor de la prueba, y de resolución de problemas reales y/o simulados y cuestiones prácticas (Pruebas de respuesta corta), constituyendo aproximadamente el 40% del valor de la prueba.

Estas calificaciones tendrán vigor únicamente hasta la primera convocatoria. En la primera convocatoria oficial de examen único de la asignatura, el alumnado podrá mejorar la calificación obtenida en las diferentes pruebas de evaluación continua mediante la realización de una prueba en los mismos términos que las realizadas durante el curso, es decir, que tiene la opción de presentarse solo a las partes suspensas en las pruebas de evaluación continua realizadas a lo largo del curso.

Se considerará agotada la convocatoria cuando el alumno haya aprobado o se presente a las recuperaciones previstas en la fecha de la evaluación única. En caso contrario se considerará "No presentado".

Para que el estudiante pueda optar a la evaluación única deberá comunicarlo a través del procedimiento habilitado en el aula

virtual de la asignatura antes de la finalización del periodo de docencia del primer cuatrimestre, esto es, antes de las 23:59 horas del 21 de diciembre de 2023.

EVALUACIÓN ÚNICA

Se realizará mediante exámenes en las convocatorias fijadas para esta modalidad, con una duración de 3 horas. Consistirá en una prueba escrita que constará de tres partes: 1) Pruebas de desarrollo (demostraciones de resultados teóricos y cuestiones teóricas ponderado con un 50%), 2) Pruebas de respuesta corta (resolución de problemas reales y/o simulados y cuestiones prácticas) ponderándose con un 40% y 3) Trabajos o informes de Memorias de Prácticas (un programa Matlab/Octave donde se implemente un algoritmo para resolver algún problema propuesto). Esto pondera con un 10%.

PARA EL ALUMNADO DE QUINTA O POSTERIORES CONVOCATORIAS

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la Decana de Ciencias. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	En cada una de las pruebas escritas se resolverán ejercicios y problemas.	40,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE9], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	En cada prueba escrita se plantearán demostraciones de resultados teóricos y cuestiones teórico-prácticas	50,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]	Los alumnos deberán entregar hasta un máximo de tres prácticas de ordenador comentadas donde se analizarán y explicarán los resultados obtenidos en base a las cuestiones planteadas.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Usar algoritmos de resolución numéricas de ecuaciones y sistemas lineales y no lineales.
- Discutir, comprender y analizar las propiedades de estabilidad, convergencia y robustez de los métodos numéricos, así como la conveniencia de uno u otro método para un problema concreto.
- Programar en ordenador los métodos numéricos, evaluar los resultados obtenidos y extraer conclusiones.
- Resolver problemas matemáticos relativos a ecuaciones (sistemas de ecuaciones), sistemas lineales y problemas de autovalores mediante algoritmos basados en los métodos numéricos explicados, y saber estimar el error de los cálculos efectuados.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

El calendario de las distintas pruebas de evaluación continua es igualmente orientativo. Se fijarán en la agenda de segundo curso, en coordinación con el resto de asignaturas del cuatrimestre.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	CLASES TEORICAS (4 H.)	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	TEMA 1	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	TEMA 2	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	TEMA 2	CLASES TEORICAS (2 H.), 1 CLASE DE PROBLEMAS, PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	7.00	11.00
Semana 5:	TEMA 3	CLASES TEORICAS (2 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.), PRUEBA ESCRITA (1 H.)	4.00	10.00	14.00
Semana 6:	TEMA 3	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	TEMA 3	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	TEMA 3	CLASES TEORICAS (1H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)	3.00	5.00	8.00
Semana 9:	TEMA 4	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	8.00	12.00
Semana 10:	TEMA 4	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.) (1 H.), PRUEBA ESCRITA (1 H.)	5.00	8.00	13.00
Semana 11:	TEMA 5	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	5.00	9.00

Semana 12:	TEMA 5	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	TEMA 6	CLASES TEORICAS (1 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)	3.00	4.00	7.00
Semana 14:	TEMA 6	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.)	4.00	8.00	12.00
Semana 15:	TEMA 7	CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.), PRUEBA ESCRITA (1 H.)	5.00	8.00	13.00
Semana 16 a 18:		POSIBLE RECUPERACIÓN DE PRUEBAS ESCRITAS COINCIDIENDO CON EL EXAMEN DE EVALUACIÓN ÚNICA	0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00