

ASIGNATURA

Nombre de asignatura: Simulación Numérica (4194613)

Créditos: 6

PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

Plan: Grado en Matemáticas (Plan 2019)

Curso: 4

Carácter:

Optativa

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte: Español

Módulo/Materia: 11. Ecuaciones en derivadas parciales y simulación numérica/Simulación numérica

PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Moreno Balcázar, Juan José	Matemáticas	Facultad de Ciencias Experimentales	

PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Moreno Balcázar, Juan José	Matemáticas	Facultad de Ciencias Experimentales	

DATOS BÁSICOS

Modalidad

Presencial

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

En el estudio de fenómenos de la vida real es frecuente encontrar modelos matemáticos cuya solución analítica o bien es muy costosa, o bien es prácticamente inviable. En esos casos, los métodos numéricos proporcionan una herramienta que permite traducir dichos modelos en procedimientos computacionales, cuyos resultados pueden ser contrastados con las soluciones analíticas, en los casos en los que éstas existan, o con los datos experimentales. Esa es la Simulación Numérica, en su sentido amplio.

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Nivel 1 de la memoria del grado: Ecuaciones en derivadas parciales y simulación numérica

Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Se recomiendan encarecidamente conocimientos previos sobre:

1. Conocimientos de ecuaciones diferenciales ordinarias y su resolución numérica (Ecuaciones diferenciales I y Métodos numéricos II).
2. Métodos numéricos y su implementación (Métodos numéricos I y Métodos numéricos II).

En especial, se recomienda escogerla cuando se haya cursado Métodos Numéricos II.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No hay requisitos previos, sólo se aconseja lo descrito en el apartado "Conocimientos necesarios para abordar la asignatura".

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Competencias.

- 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.
- UAL2 - Desarrollar habilidad en el uso de las TIC.
- CE03 - Desarrollar en profundidad la capacidad para realizar analogías.
- CE06 - Desarrollar en profundidad la capacidad de análisis.
- CE07 - Saber utilizar herramientas informáticas en el ámbito matemático.
- CE08 - Saber desarrollar programas informáticos que resuelvan problemas matemáticos.

Conocimientos o contenidos

Contrastar las soluciones obtenidas con el fenómeno modelizado, y saber sacar conclusiones prácticas sobre el modelo.

Habilidades o destrezas.

Utilizar los conocimientos adquiridos sobre las ecuaciones de la física-matemática y otras ramas de las matemáticas para modelizar fenómenos naturales sencillos.

Utilizar los algoritmos numéricos y las herramientas informáticas adecuadas para resolver algunos de esos modelos.

PLANIFICACIÓN

Temario

El temario a desarrollar es el siguiente:

- Tema 1. Problemas de valores iniciales (PVI): recordatorio y profundización.
- Tema 2. Métodos numéricos para problemas de contorno (PC): métodos de tiro, de diferencias finitas, espectrales y elementos finitos.
- Tema 3. Ecuaciones integrales: tipos y métodos numéricos. Aplicaciones.
- Tema 4. Ampliación de integración numérica.
- Tema 5. PC, PVI y mixtos para ecuaciones en derivadas parciales (EDP). Método de diferencias finitas.
- Tema 6. Ecuaciones de reacción y difusión en la Biología.
- Tema 7. Métodos numéricos para procesos estocásticos. Métodos de Monte Carlo.
- Tema 8. Movimiento browniano y ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Tema 9. Simulación en finanzas.

Actividades Formativas y Metodologías Docentes

Actividades formativas

De acuerdo a la memoria del grado son:

- AF13 Clases teóricas y prácticas.
- AF14 Prácticas de ordenador.
- AF15 Trabajo autónomo del alumno.

Metodologías docentes

De acuerdo a la memoria del grado son:

- MD01 Aprendizaje basado en problemas.
- MD05 Clase magistral participativa.
- MD10 Trabajo autónomo.

Plan de contingencia

Si hubiera niveles altos de alerta sanitaria, se atenderá a lo que la universidad planifique en cada momento.

Actividades de Innovación Docente

Si alguno de los trabajos realizados por los estudiantes fueran de interés para el Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL se incentivaría su envío por parte de los estudiantes a la revista para su consideración. Grupo docente "Matemáticas en acción con un Boletín Divulgativo".

Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación:

Pruebas orales/escritas Sí

Pruebas prácticas Sí

Realización de trabajos/ensayos Sí

Presentación oral Sí

Resolución de problemas Sí

Otros

Criterios:

Criterios

Criterios de Evaluación

De acuerdo a la memoria de verificación del título:

- SE06 Pruebas finales (escritas u orales). Se valoran todas las competencias descritas en el apartado correspondiente,
- SE10 Valoración final de informes, trabajos. Se valoran todas las competencias descritas en el apartado correspondiente excepto la **CE03**.

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidos por los estudiantes se hará de forma continua y constará de los siguientes bloques de evaluación:

1. **Seguimiento continuo.** Actividades a realizar por el estudiante: 50 %. Estas actividades consistirán en aplicar los métodos numéricos vinculados a esta materia a diferentes problemas. Realización de ejercicios/trabajos y pruebas. Su tratamiento será con el software Matlab.

2. **Examen final teórico práctico:** 50%. Este examen final podrá estar constituido por la exposición de un trabajo o tema previamente elaborado por el estudiante.

En ambos procesos se tendrán en cuenta las competencias descritas en los criterios de evaluación de evaluación SE06 y SE10, junto con las habilidades y contenidos descritos en los apartados correspondientes.

Para que la calificación de actividades realizadas por el estudiante se tenga en cuenta en la nota final, se necesitará obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el examen final.

Evaluación en convocatoria extraordinaria

1. El apartado 1 señalado anteriormente se realizará con la entrega de ejercicios y problemas que proponga a tal efecto el profesor y que serán motivo de pregunta el día del examen extraordinario. La fecha límite de entrega de este material será el día y hora establecido para la convocatoria del examen extraordinario. El estudiante podrá optar entre la puntuación obtenida en esta parte en la evaluación ordinaria o proceder a entregar los nuevos ejercicios y problemas propuestos. Ponderación: 50%

2. En cuanto a la segunda parte de la evaluación, se realizará con el trabajo que se proponga a tal efecto y su examen final. Las pruebas se realizarán el día fijado en el calendario de exámenes para esta asignatura. Ponderación:50%

Evaluación única final

Consistirá en un examen escrito sobre los contenidos del temario.

Plan de Contingencia

Si hubiera niveles altos de alerta sanitaria, se atenderá a lo que la universidad planifique en cada momento.

RECURSOS

Bibliografía básica.

- Higham,D.J., Higham, N.J.. MATLAB Guide.. SIAM.. Third Edition. 2017.
- Korn, R. Korn, E. Kroisandt, G. Monte Carlo methods and models in finance and insurance. CRC Press, Taylor and Francis Group.. 2010.
- Moreno Balcázar, JJ. Apuntes Simulación Numérica. Aula Virtual. 2025.
- Quarteroni, A, Valli, A. Numerical Approximation of Partial Differential Equations. Springer-Verlag. 1994.
- Shampine, L. F, Gladwell, I. Thompson, S. Solving ODEs with MATLAB. Cambridge University Press. 2003. 2003.

Bibliografía complementaria.

- Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio. Scientific Computing with MATLAB and Octave. (Third edition). Springer. 2010.
- Huu Tue Huynh, Van Son Lai, Issouf Soumare. Stochastic Simulation and Applications in Finance with MATLAB Programs. Wiley. 2008.
- Juan José Moreno Balcázar. Apuntes Métodos Numéricos II. Aula Virtual.
- M. Rahman. Integral Equations and their applications. 2007. WIT Press. 2007.

Otros recursos.

- Ionut Danaila, Pascal Joly, Sidi Mahmoud Kaber, Marie Postel. An Introduction to Scientific Computing. Springer-Verlag. 2007.
- <https://es.mathworks.com/products/matlab.html>
Página web del programa Matlab.
- <https://www.ual.es/universidad/serviciosgenerales/biblioteca>
Libro electrónico Numerical Methods : Using MATLAB George Lindfield and John Penny