

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G61 - Métodos Numéricos

Grado en Física
Obligatoria. Curso 3

Grado en Física
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | |
|--------------------------|---|------------------|----------------------|--|
| Título/s | Grado en Física Grado en Física | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 3 Obligatoria. Curso 2 |
| Centro | Facultad de Ciencias | | | |
| Módulo / materia | MATERIA MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA CIENCIAS MÓDULO CENTRAL | | | |
| Código y denominación | G61 - Métodos Numéricos | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (1) | |
| Web | https://moodle.unican.es/ | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | No | Forma de impartición Presencial |

| | |
|-------------------------|---|
| Departamento | DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION |
| Profesor responsable | CARLOS BELTRAN ALVAREZ |
| E-mail | carlos.beltran@unican.es |
| Número despacho | Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO CARLOS BELTRAN ALVAREZ (1040) |
| Otros profesores | |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Las Matemáticas y conocimientos generales correspondientes a un estudiante de tercero de Grado en Física. En particular, un alumno que se matricule en esta asignatura debería poseer los conocimientos impartidos en las asignaturas de Matemáticas I, II y III de primer curso de Grado, así como de Métodos Matemáticos I y II de segundo curso. También se asumirá una cierta experiencia de programación en Python o Matlab, pues estos programas ya han sido utilizados en asignaturas de primer curso.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| |
|--|
| Competencias Genéricas |
| (Conocimiento): 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. |
| (Aplicación): 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. |
| (Análisis): 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. |
| Competencias Específicas |
| (Conocimiento): conocer y comprender los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático. |
| (Aplicación): saber utilizar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos básicos, para la descripción del mundo físico, incluyendo en particular la elaboración de teorías y modelos y el planteamiento de medidas experimentales. |
| (Comunicación): saber presentar de forma adecuada, en castellano y en su caso en inglés, el estudio realizado de un problema físico, comenzando por la descripción del modelo utilizado e incluyendo los detalles matemáticos, numéricos e instrumentales y las referencias pertinentes a otros estudios. |
| (Aprendizaje): saber acceder a la información necesaria para abordar un trabajo o estudio utilizando las fuentes adecuadas, incluyendo literatura científico-técnica en inglés, y otros recursos on-line. Planificar y documentar adecuadamente esta tarea. |
| (Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio. |
| 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 hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| |
|--|
| - Conocer y saber implementar y utilizar las herramientas computacionales básicas para el cálculo científico: resolución de sistemas de ecuaciones, aproximación de soluciones de ecuaciones diferenciales, integración y derivación aproximada y aproximación de funciones. |
| - Interpretar los resultados proporcionados por los programas de cálculo numérico considerando los problemas inherentes al redondeo y a la pérdida de precisión. |
| - Conocer y comprender algunas herramientas técnicas matemáticas para la resolución de distintos problemas, tanto desde un punto de vista teórico como experimental. |

4. OBJETIVOS

La asignatura de Métodos Numéricos tiene como objetivo que el alumno aprenda las técnicas que permiten tanto analizar un problema físico a partir de simulación numérica, como comprender los posibles errores que puedan aparecer en las simulaciones y analizar su posible solución. Asimismo, debe familiarizarse con la resolución de algunos problemas concretos, considerados los más importantes y básicos, relacionados con la interpolación, la búsqueda de soluciones a sistemas de ecuaciones no-lineales, la aproximación numérica de funciones, derivadas e integrales y la resolución numérica de ecuaciones diferenciales

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 20 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 10 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 30 |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 7,5 |
| - Evaluación (EV) | 8 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 15,5 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 75,5 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | |
| Trabajo autónomo (TA) | 74,5 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 74,5 |
| HORAS TOTALES | 150 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1 | Introducción a los problemas de Cálculo numérico y a sus aplicaciones, incluyendo ejemplos prácticos de uso. | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 1-2 |
| 2 | Interpolación de Lagrange: cálculo y aplicaciones prácticas. | 4,00 | 2,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 2-5 |
| 3 | Derivadas numéricas: derivación hacia adelante, derivación centrada con tres puntos, derivación con cinco puntos, derivadas de orden superior. Integración numérica: regla de Simpson, cuadratura de Gauss-Legendre | 4,00 | 2,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 2,00 | 0,50 | 0,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 5-8 |
| 4 | Ecuaciones no-lineales: métodos de bisección y de Newton. Método de Newton para sistemas de ecuaciones. | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 8-11 |
| 5 | Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Método de Euler simple y modificado, método de Runge-Kutta. Aplicaciones. | 6,00 | 4,00 | 0,00 | 12,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 0,00 | 0,00 | 11-15 |
| 6 | Examen final | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16-18 |
| TOTAL DE HORAS | | 20,00 | 10,00 | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 7,50 | 8,00 | 0,00 | 74,50 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN | | | | |
|--|---|-------------|----------|---------------|
| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
| Examen final | Evaluación en laboratorio | Sí | Sí | 60,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 4 horas | | | |
| Fecha realización | En el periodo oficial de exámenes | | | |
| Condiciones recuperación | En el examen de la convocatoria extraordinaria | | | |
| Observaciones | | | | |
| Preguntas cortas en clase | Actividad de evaluación con soporte virtual | No | No | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Unos minutos | | | |
| Fecha realización | A lo largo del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Se tratará de cuestiones, ejercicios y/o problemas enunciados por lo general en la misma sesión. El alumno deberá responder la pregunta propuesta en un periodo que podrá ajustarse en función de la dificultad de la pregunta. Estas sesiones de corta duración podrán tener lugar sin previo aviso. | | | |
| Preguntas cortas en clase | Actividad de evaluación con soporte virtual | No | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Unos minutos | | | |
| Fecha realización | A lo largo del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | En el examen final | | | |
| Observaciones | Se tratará de cuestiones, ejercicios y/o problemas enunciados por lo general en la misma sesión. El alumno deberá responder la pregunta propuesta en un periodo que podrá ajustarse en función de la dificultad de la pregunta. Estas sesiones de corta duración podrán tener lugar sin previo aviso. | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| Las pruebas de evaluación tendrán lugar previsiblemente en los propios ordenadores de los alumnos. | | | | |
| En el examen final se dará la oportunidad de recuperar la parte recuperable de la nota de la evaluación continua. Esto se realizará mediante el procedimiento de asignar a la nota final de la asignatura el máximo de entre dos cantidades: | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La obtenida dando un peso del 60% al examen final y de un 40% a la Evaluación Continua. 2. La obtenida dando un peso del 80% al examen final y de un 20% a la Evaluación Continua. | | | | |
| El examen de la convocatoria extraordinaria tendrá condiciones similares al de la convocatoria ordinaria. | | | | |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial | | | | |
| Los alumnos matriculados a tiempo parcial podrán optar por seguir la evaluación continua de la asignatura o evaluarse de toda la asignatura en el examen de la convocatoria ordinaria/extraordinaria. | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

| |
|--|
| BÁSICA |
| Apuntes de la asignatura proporcionados por el profesor, tanto en versión documento como en versión web (Moodle) |
| Complementaria |
| Numerical linear algebra / Lloyd N. Trefethen, David Bau III. |
| Numerical analysis / Richard L. Burden, J. Douglas Faires. |
| Introductory Computational Physics / Andi Klein, Alexander Godunov |
| Elementary numerical analysis / Kendall Atkinson, Weimin Han. |

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|----------|--------|------|---------|
| Matlab | Ciencias | | | |
| Python / Spyder | Ciencias | | | |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
- Expresión escrita Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Los ejercicios se entregan en inglés.