



Física
Computacional I
**Grado en Física
Aplicada**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Física Computacional I

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Básica

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 1º

Semestre: 2º

Profesores/Equipo Docente: Dra. D^a Carolina Mendoza Parra

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

- Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5
- Competencias generales:

CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.

CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.

CG4. (Sintetizar) Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridos en las diferentes materias del plan de estudios para aplicarlos en proyectos especializados o en el entorno laboral.

- Competencias transversales:

CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.

CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.

CT5. Ser capaces de resolver problemas.

CT8. Saber aplicar los conocimientos a la práctica.

CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

- Competencias específicas:

CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.

CE2. Conocer los métodos matemáticos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.

CE4. Saber presentar de forma adecuada el estudio realizado sobre un problema físico incluyendo la descripción teórica, el procesamiento, análisis y representación de los datos experimentales, las herramientas utilizadas y las referencias pertinentes.

CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.

CE6. Conocer el uso de las técnicas de computación y programación, de medida y la instrumentación necesaria en la aplicación de los modelos para saber aplicarlos en el diseño, implementación y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Ser capaz de diseñar y codificar algoritmos sencillos en un lenguaje de programación imperativo.
- Contar con conocimientos de programación orientada a objetos.
- Conocer algoritmos básicos aplicables a datos elementales y estructurados.
- Conocer los elementos de un sistema operativo y saber utilizarlos a nivel de usuario mediante comandos o desde el entorno de programación.
- Adquirir conceptos de análisis numérico de aplicación en la física computacional.
- Aprender a tratar los datos experimentales.
- Desarrollar la capacidad de modelizar computacionalmente un problema físico sencillo e implementar el modelo en el ordenador.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos Ninguno

2.2. Descripción de los contenidos

- Introducción al análisis numérico.
- Interpolación polinómica: Lagrange, Hermite, a trozos, splines.
- Cuadratura y derivación numérica.
- Métodos directos e iterativos para sistemas de ecuaciones lineales.
- Métodos numéricos para ecuaciones y sistemas no lineales.
- Integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: Método de Euler, Métodos de Runge-Kutta,
- Resolución numérica de sistemas de EDO y EDO de orden mayor que uno.
- Rigidez.
- Métodos de pasos múltiples, Métodos generales para problemas de valores de frontera: El método de disparo, Métodos de diferencias finitas.
- Problemas de valores propios en el contexto de problemas físicos que implican vibraciones, elasticidad y otros sistemas oscilantes: el método de la potencia y de la potencia inversa, el método QR.

2.3. Contenido detallado

- Introducción al análisis numérico.
- Sistemas de Ecuaciones lineales.
 - Eliminación Gaussiana.
 - Factorización LU, QR.
 - Métodos iterativos.
- Problemas de Autovalores.
 - Método de la potencia y método de la potencia inversa.
- Interpolación.
 - Interpolación polinómica. Método de Lagrange.
 - Interpolación a trozos, splines.
- Derivación e Integración numérica.
 - Derivadas numéricas centradas y descentradas.
 - Integración de Riemann, trapecio y Simpson.
- Ecuaciones No Lineales.
 - Método de la bisección, Newton -Raphson
 - Sistemas de ecuaciones no lineales. Matriz Jacobiana.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
 - Existencia y unicidad de las soluciones
 - Métodos de Euler, Trapecio, Runge -Kutta
 - Error estimado.
- Problemas de Valores de frontera.
 - El método de disparo.
 - Métodos de diferencias finitas.

2.4. Actividades Dirigidas

Durante el curso se desarrollarán dos actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones.

2.5 Actividades Formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	6	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	72	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	6	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor»

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria Ordinaria:

Sistema de Evaluación	Ponderación
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria Extraordinaria:

Sistema de Evaluación	Ponderación
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de Trabajos	25%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera entre un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Estos trabajos pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria en caso de estar suspensos en convocatoria ordinaria, previa autorización del profesor.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- R, Burden y D. J. Faires, *Análisis Numérico*, 10ª edición Cengage Learning. 2017.
J. M. Sanz-Serna. *Diez Lecciones de Cálculo Numérico* - Universidad de Valladolid. 1998.
J. V. Guttag *Introduction to Computation and Programming Using Python*. 2013

Bibliografía para prácticas

- M. A. Rapado, B. Moreno y J.A. Hernández - *Programming with Visual Studio: Fortran & Python & C++* - 2019

Bibliografía Complementaria

- H. Gould, J. Tobochnik, W. Christian, *An Introduction to Computer simulation Methods*. 3er edición, Pearson 2007.
J. A. Hernández. *Cálculo Numérico en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*. 2001.