



Métodos
Matemáticos
Avanzados
**Grado en Física
Aplicada**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Métodos Matemáticos Avanzados

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 2º

Semestre: 2º

Profesores/Equipo docente: Dr. D. Jacob Goodman

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.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- 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 para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- 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:

- Comprender el concepto de espacio vectorial euclídeo y el espacio vectorial con producto escalar.
- Dominar el análisis cualitativo y cuantitativo de las ecuaciones diferenciales y sus soluciones y los principios del máximo y conservación.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja

2.2. Descripción de los contenidos

- EDP de primer y segundo orden. Métodos elementales. Ecuación de Laplace, Ecuación del calor y de ondas.
- Método de separación de variables. Aplicación a la resolución de EDP: conducción del calor sobre un alambre, vibraciones de una cuerda y la ec. de Laplace sobre un rectángulo.
- Desarrollo en serie de Fourier en términos de exponenciales complejas. Convergencia puntual, convergencia uniforme y convergencia en L^2 . Desarrollo en serie de senos y cosenos. Series de Fourier.
- Transformadas integrales de funciones: transformada de Fourier y transformada de Laplace. Convolución de funciones.
- Funciones Gamma y Beta. Funciones de Bessel. Polinomios de Legendre.
- Otros polinomios ortogonales. Teoría elemental de distribuciones. Delta de Dirac. Derivación de funciones continuas a trozos.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

- **Antecedentes matemáticos**

Espacios de funciones con producto interno

Ortogonalidad y paridad de funciones

Series de Fourier

Clasificación de EDPs

El principio de superposición

- **La Ecuación de Calor**

Derivación en una dimensión

Soluciones estacionarias

Separación de variables

La ecuación de calor en altas dimensiones

La ecuación de Laplace

- **La Ecuación de Onda**

La cuerda vibrante

La membrana vibratoria.

Las Ecuaciones de Maxwell

Reflexión y refracción de ondas

- **EDPs en coordenadas cilíndricas**

La ecuación de calor en el disco

El tambor vibrante

Funciones de Bessel

La ecuación de Laplace en el cilindro

Flujo de Calor en el cilindro

- **EDPs en coordenadas esféricas**

La ecuación de Laplace en la esfera

Polinomios de Legendre y Funciones de Bessel esféricas

Las potencias electromagnéticas

- **Transformación de Fourier**

Propiedades de transformaciones de Fourier

La transformación de Fourier de una serie de Fourier

La transformación de Fourier de una EDP

Solución de la ecuación de calor en el cilindro infinito.

Solución de la ecuación de onda y de Laplace.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. Las actividades podrán ser de carácter individual o grupal.

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

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
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, sólo 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 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.

La no superación de los trabajos evaluables con una nota superior o igual a 5 supone el suspenso automático de la asignatura.

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 autoría 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

- M. Pinsky (2011). Partial Differential Equations and Boundary-Value Problems with Applications (3rd ed.). American Mathematical Society.
- Richard Haberman. Applied Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems (5th ed.). Pearson Education Ltd.

Bibliografía para prácticas

- G. Orozco, J. L. Guijarro (2011). Ecuaciones en derivadas parciales. Librería Bellisco.

Bibliografía Complementaria

- L. Grafakos (2014). Classical Fourier Analysis (3rd ed.). Springer.