



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	ECUACIONES DIFERENCIALES		
Materia	MATEMÁTICAS		
Módulo			
Titulación	INGENIERÍA BIOMÉDICA		
Plan	637	Código	47513
Periodo de impartición	2ª C	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	1
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	ANA M. PORTILLO DE LA FUENTE		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	ana.portillo.fuente@uva.es 983 423000		
Horario de tutorías	Consultar tutorías en el Grado de Ingeniería Biomédica en www.eii.uva.es		
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso y es la tercera asignatura de la materia Matemáticas en este grado. Se estudia Teoría de Campos, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales que son temas que aparecen en los distintos campos de la Biomedicina.

1.2 Relación con otras materias

Se relaciona con todas aquellas materias en las que aparecen ecuaciones diferenciales.

1.3 Prerrequisitos

Es aconsejable tener los conocimientos de las asignaturas Álgebra y Cálculo.





2. Competencias

Competencias Básicas:

CB1. 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.

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.

Competencias Generales:

CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.

CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.

Competencias Transversales:

CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.

2.2 Específicas

CE5. Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.

CE22. Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.



3. Objetivos

- Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores.
- Comprender los fundamentos del análisis de errores.
- Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.
- Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas
- Resolver problemas de ecuaciones diferenciales y cálculo numérico.
- Transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.
- Representar gráficamente datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas.
- Manejar las principales herramientas informáticas en problemas de ecuaciones diferenciales y cálculo numérico.
- Conocer y aplicar métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de problemas matemáticos
- Adquirir técnicas de parametrización de curvas y superficies.
- Aprender el significado de los operadores vectoriales y su interpretación física.
- Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales o en derivadas Parciales.
- Poseer conocimientos para obtener cualitativamente la información de un modelo diferencial.
- Conocer los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales y aplicarlos a problemas de ingeniería biomédica.
- Analizar los resultados que se obtienen en una simulación y obtener las conclusiones pertinentes.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Ecuaciones Diferenciales”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En el segundo cuatrimestre del primer curso, las ecuaciones diferenciales son fundamentales debido a que muchos modelos matemáticos asociados a sistemas biológicos y a problemas que aparecen en la práctica médica conllevan ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales, ya sean ordinarias o en derivadas parciales. En esta asignatura se proporcionan las herramientas para resolver de forma exacta aquellos tipos de ecuaciones para los que se conoce método de resolución y también se estudia la solución numérica de problemas de valores iniciales para sistemas de ecuaciones ordinarias.

b. Objetivos de aprendizaje

- Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores.
- Comprender los fundamentos del análisis de errores.
- Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.
- Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas.
- Resolver problemas de ecuaciones diferenciales y cálculo numérico.
- Transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.
- Representar gráficamente datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas.
- Manejar las principales herramientas informáticas en problemas de ecuaciones diferenciales y cálculo numérico.
- Conocer y aplicar métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de problemas matemáticos.
- Exponer y defender oralmente los resultados de prácticas y proyectos.
- Aplicar herramientas del cálculo diferencial e integral a problemas de ingeniería.
- Adquirir técnicas de parametrización de curvas y superficies
- Aprender el significado de los operadores vectoriales y su interpretación física.
- Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales o en derivadas Parciales.
- Poseer conocimientos para obtener cualitativamente la información de un modelo diferencial.
- Conocer los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales y aplicarlos a problemas de ingeniería biomédica.
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo a problemas de biomedicina. Conocer las bases teóricas y las limitaciones de dichos métodos.
- Analizar los resultados que se obtienen en una simulación y obtener las conclusiones pertinentes.

c. Contenidos

- Teoría de campos.
- Ecuaciones diferenciales y sistemas diferenciales. Métodos de resolución. Estudio cualitativo.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Ecuaciones en derivadas parciales. Series de Fourier. Separación de variables.



d. Métodos docentes

- Actividades presenciales:
 - o Clases de teoría: Lección magistral.
 - o Prácticas de laboratorio.
 - o Problemas, tutorías y evaluación.
- Actividades no presenciales:
 - o Trabajo individual.
 - o Estudio/trabajo personal.

e. Plan de trabajo

Evaluación continua sobre teoría de campos y ecuaciones diferenciales ordinarias con un peso del 20% de la nota final.

Evaluación continua sobre ecuaciones en derivadas parciales con un peso del 5% de la nota final.

Una evaluación de prácticas sobre solución numérica de ecuaciones diferenciales con un peso del 15% de la nota final.

f. Evaluación

40% de evaluación continua tal y como está desglosada en el apartado anterior y 60% de evaluación final.

g. Bibliografía básica

- Galindo, F.; Sanz, J.; Tristán, L.A. **Guía Práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**. Ed. Thomson, 2005.
- Nagle, R.K.; Saff, E.B. **Fundamentos de ecuaciones diferenciales**. Ed. Addison Wesley, 1992.
- Castro, A. **Curso básico de ecuaciones en derivadas parciales**. Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- Burden, R. L.; Faires, J.D. **Análisis Numérico**. Thomson Learning, 2002.
- D. G. Zill. **Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado**. Décima Edición. Cengage Learning Editores (2015).
- T. Hillen, I.E. Leonard, and H. Van Roessel. **Partial Differential Equations. Theory and Completely Solved Problems**. John Willey & Sons (2012).

h. Bibliografía complementaria

- García, A.; López, A.; Rodríguez, G.; Romero, S.; de la Villa, A. **Cálculo II: Teoría y problemas de funciones de varias variables**. Ed. CLAGSA, 1996.
- Novo, S.; Obaya, R.; Rojo, J. **Ecuaciones y sistemas diferenciales**. McGraw-Hill, 1995.
- Zill, D. G. **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**. Ed. Thomson, 2002.
- Lambert, J.D. **Numerical Methods for Ordinary Differential Systems**. Wiley, 1997.



- Constanda C. **Solution Techniques for Elementary Partial Differential Equations**. Chapman & Hall, 2010.
- Stephenson, G. **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**. Reverté, 1982.

i. Recursos necesarios

Software: se utilizará Python.

La profesora subirá al Campus Virtual los recursos necesarios para el seguimiento de la asignatura.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Semanas 1 a 14

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los indicados en el apartado 4.d.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de teoría (T)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Prácticas de Aula (A)	22	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Prácticas de Laboratorio (L)	5		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	3		
Total presencial	60	Total no presencial	90



7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Dos exámenes de evaluación continua	25%	Al final del bloque de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y al final del tema de Ecuaciones en Derivadas Parciales
Evaluación de prácticas de Laboratorio	15%	Sobre la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y el estudio cualitativo
Examen final escrito	60%	Periodo de exámenes

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria: 40% evaluación continua + 60% examen final
- Convocatoria extraordinaria: 25% evaluación continua + 75% examen final

8. Consideraciones finales

Este programa se adaptará a las horas presenciales reales de cada curso académico.

La profesora responsable explicará en la primera clase del curso los detalles del sistema de evaluación.