

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	ECUACIONES DIFERENCIALES		
<b>Materia</b>	MATEMÁTICAS		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	INGENIERÍA BIOMÉDICA		
<b>Plan</b>	637	<b>Código</b>	47513
<b>Periodo de impartición</b>	2ª C	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	1
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	ANA M. PORTILLO DE LA FUENTE		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:anapor@mat.uva.es">anapor@mat.uva.es</a> 98342-3397		
<b>Horario de tutorías</b>	Consultar tutorías en el Grado de Ingeniería Biomédica en <a href="http://www.eii.uva.es">www.eii.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	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.
- Transformada de Laplace.
- 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: Estudio/trabajo personal.
  - o Trabajo en grupo: Aprendizaje cooperativo.

#### e. Plan de trabajo

---

Entrega de un trabajo grupal sobre Teoría de Campos con un peso del 5% de la nota final.

Un examen individual de evaluación continua sobre ecuaciones diferenciales ordinarias con un peso del 10% de la nota final.

Un examen individual de 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 10% de la nota final.

#### f. Evaluación

---

30% de evaluación continua tal y como está desglosada en el apartado anterior y 70% 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.

#### 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 15

**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)	24	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Prácticas de Laboratorio (L)	3		
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
Entrega de trabajo grupal	5%	Al final del tema Teoría de Campos
Dos exámenes de evaluación continua	15%	Al final de la Transformada de Laplace y al final del tema de Ecuaciones en Derivadas Parciales
Evaluación de prácticas de Laboratorio	10%	La última sesión del Laboratorio
Examen final escrito	70%	Periodo de exámenes

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria: 30% evaluación continua + 70% examen final**
- **Convocatoria extraordinaria: 30% evaluación continua + 70% 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.