

**ASIGNATURA:** 15261 - AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS I

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1050-Ingeniería Industrial - 15857-AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS I - P1

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** MATEMÁTICAS

**ÁREA:** Matemática Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptor B.O.E.

Ampliación a la Resolución de Ecuaciones Diferenciales. Métodos Numéricos de resolución. Transformadas Integrales

## Temario

TRANSFORMADAS DE FOURIER Y LAPLACE.(6 horas)

La transformada de Laplace y de Fourier. Aplicaciones a la resolución de diversos problemas en la Ingeniería

Definición. Condiciones de existencia. Transformadas de algunas funciones elementales. Propiedades de la transformada. La transformada inversa

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. (15 horas)

Métodos elementales de integración de ec. dif. de primer orden: variables separadas, homogéneas, reducibles a homogéneas, exactas, reducible a exactas. Teoría del factor integrante. Métodos elementales de resolución de la ec. dif. lineal de primer orden: factor integrante, variación de la constante,... Aplicaciones de las ec. dif. de primer orden. Ec. de Bernoulli y Riccati. Ec. no lineales, resolubles. Ec. de Lagrange y Clairaut. Soluciones singulares. Ec. dif. de orden superior al primero reducibles de orden. Ec. dif. lineales de orden n con coeficientes constantes. Aplicaciones de las ec. dif. de segundo orden y soluciones periódicas. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ec. dif. lineales de orden n con coeficientes variables. Ec. de Euler-Cauchy. Sistemas de ec. lineales dif. de primer orden. Sistemas lineales con coeficientes constantes. Operador D. Método de variación de constantes para sistemas lineales de coeficientes variables.

Desarrollo en serie de potencias en el entorno de un punto ordinario para ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. Ecuaciones de Legendre, Laguerre, Hermite y Tchebycheff. Ecuaciones lineales de segundo orden de coeficientes variables: puntos singulares regulares y método de Frobenius. Ecuaciones de Bessel. Problemas de contorno formulados con ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas de valores y vectores propios : Funciones de Green para problemas de contorno de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo grado de coeficientes variables. Problema regular de Sturm Liouville.

## SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. (9 horas)

Introducción, clasificación, sistemas de ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Problema de valor inicial, problema de contorno. Existencia, unicidad y continuidad de la solución del problema de valor inicial escalar y vectorial. Aplicación a sistemas lineales y ecuaciones diferenciales de orden  $n$ . Operadores lineales. Ec. dif. lineales de orden  $n$  homogéneas: dependencia lineal de soluciones, Wronskiano, Fórmula de Liouville, solución. Ec. diferencial lineal de orden  $n$  no homogénea. Sistemas de ec. lineales de primer orden.

## METODOS NUMERICOS PARA RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES. (15 horas)

Problema de valor inicial : Error de truncamiento, de redondeo. Convergencia y estabilidad. Consistencia. Métodos de Euler. Estabilidad. Métodos de orden superior a uno: Runge Kutta. Estabilidad y convergencia de los métodos de Runge Kutta. Métodos de pasos múltiples: Adams Bashforth, Adams Moulton.

Métodos predictor corrector y estimaciones de error. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y resolución de ecuaciones de orden superior a uno.

### Conocimientos Previos a Valorar

Se necesita el soporte de las asignaturas Cálculo I y II; Álgebra

### Objetivos

Hay un axioma que dice que nada es permanente, excepto el cambio; las transformadas y las ecuaciones diferenciales tienen como finalidad básica servir como instrumento para el estudio del cambio en el mundo físico

Las transformadas y las ecuaciones diferenciales ocupan un lugar destacado en el estudio y desarrollo de todas las materias de la carrera de Ingeniero Industrial y son la base para la comprensión de los conceptos que deben tener los alumnos para el seguimiento de dichas materias. Por tanto se realizará un estudio de transformadas y de ecuaciones diferenciales ordinarias que aparecen en muy diversas ramas de la Ciencia y la Ingeniería, proporcionando algunas técnicas de resolución de estos, así como bibliografía para abordar otros posibles problemas con los que el alumno pueda encontrarse.

Las transformadas y las ecuaciones diferenciales, como instrumento matemático, constituyen una herramienta necesaria tanto para el estudio de la mayor parte de las asignaturas de la carrera, pues contienen ecuaciones de este tipo, como para abordar el propio trabajo profesional del ingeniero, ya que puede desarrollar este modelo matemático para ayudar a comprender los fenómenos físicos.

### Metodología de la Asignatura

Las clases serán participativas, motivando al alumno mediante cuestiones relacionadas con el tema a explicar, utilizaremos para ello un lenguaje que permita plantear, con la predisposición del alumno, y con el rigor adecuado, los conceptos básicos que se proponen en los contenidos de la asignatura

A lo largo de las explicaciones, se evitará en lo posible la transmisión excesiva de conceptos en el tiempo de duración de una clase, se complementarán estos conceptos con ejemplos prácticos de la vida real que nos llevará posteriormente a sus aplicaciones.

## Evaluación

Habra tres exámenes parciales y un examen final. Se podrá exigir en la resolución de problemas el dominio en el cálculo de materias anteriores.

## Bibliografía

---

### [1] Ecuaciones diferenciales: aplicaciones y ejercicios /

*Ernesto Martínez Sagarzazu.*  
*Universidad del País Vasco,, Bilbao : (1991)*  
8475853439

---

### [2] Ecuaciones diferenciales: problemas lineales y aplicaciones /

*Francisco Marcellán, Luis Casasús, Alejandro Zarzo.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1990)*  
8476155115

---

### [3] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas /

*George F. Simmons.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1985)*  
8476150695

---

### [4] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas

*George F. Simmons ; con un capítulo sobre métodos numéricos de John S. Robertson ; traducción, Lorenzo Abellanas*  
*Rapun*  
*, McGraw-Hill, Madrid (1993) - (2ª ed)*  
844810045X

---

### [5] Ecuaciones diferenciales y en diferencias finitas /

*LLuís Bermúdez, Enrique Pociello, Mª Elena Ruíz, Javier Varea.*  
*Media,, Barcelona : (1995)*  
8489288054

---

### [6] Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales modernas, con transformaciones de Laplace, métodos numéricos, métodos de matrices, problemas de Valor Eigen /

*Richard Bronson ; traducción , Juana Ines Caro de Brigard, Arturo de Brigard Montoya.*  
*McGraw-Hill,, México : (1985) - ([Reimp..])*  
9684513186

---

### [7] Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera /

*William E. Boyce, Richard C. Diprima.*  
*Limusa,, México : (1996) - (3ª ed.)*  
9681801075

## Equipo Docente

**PEDRO DAMIÁN CUESTA MORENO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458829 **Correo Electrónico:** pedrodamian.cuesta@ulpgc.es