

# Máster en Ingeniería Industrial. Ampliación de Matemáticas

José Salvador Cánovas Peña. Email: [Jose.canovas@upct.es](mailto:Jose.canovas@upct.es)

<http://www.dmae.upct.es/~jose/>

Silvestre Paredes Hernández. Email: [Silvestre.paredes@upct.es](mailto:Silvestre.paredes@upct.es)

<http://www.dmae.upct.es/~paredes/>

## 5.1. Contenidos según el plan de estudios

Ampliación de ecuaciones diferenciales. Transformada de Fourier y ampliación de ecuaciones en derivadas parciales. Optimización no lineal. Métodos Variacionales. Problemas de Control Óptimo en tiempo Continuo y Discreto. Métodos numéricos avanzados. Cálculo Vectorial. Análisis Complejo.

## 5.2. Programa de teoría

1. **Cálculo vectorial.** Integrales de línea y superficie. Teoremas fundamentales del cálculo vectorial.
2. **Variable compleja.** Números complejos. Derivación e integración compleja. Teorema de los residuos.
3. **Transformadas Integrales.** Transformada de Laplace y Fourier. Aplicaciones.
4. **Estabilidad de ecuaciones diferenciales.** Definiciones básicas. Funciones de transferencia. Criterios de estabilidad. Aproximación a la estabilidad local en sistemas no lineales.
5. **Ecuaciones en derivadas parciales.** Ecuaciones lineales de orden dos. Resolución de EDP mediante separación de variables.
6. **Métodos numéricos para las ecuaciones diferenciales y las ecuaciones en derivadas parciales.** Convergencia y estabilidad. Métodos Runge-Kutta y multipaso. Métodos en diferencias finitas.
7. **Optimización estática.** Generalidades sobre la optimización. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.
8. **Optimización dinámica.** Métodos Variacionales: Ecuación de Euler-Lagrange. Control Óptimo de Sistemas en Tiempo Continuo y discreto.

## 5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Laboratorio de Informática:

- **Práctica 1: Programación de métodos Runge-Kuta.**
- **Práctica 2: Programación de métodos multi paso.**
- **Práctica 3: Programación de métodos en diferencias finitas.**

NOTA: Cada práctica tendrá una duración de dos horas.

El software utilizado será Maxima (en particular su entorno gráfico wxMaxima), un programa de código libre (freeware) que puede descargarse libremente del sitio web *maxima.sourceforge.net*, lo que facilita a los estudiantes disponer en sus ordenadores personales del mismo software que el usado en las sesiones prácticas en el aula de informática.

### 8.1. Bibliografía básica\*

1. J. E. Marsden y A. J. Tromba, Cálculo vectorial, Pearson Addison—Wesley.
2. R. W. Churchill y J. W. Brown, Variable compleja y transformadas, McGraw—Hill.
3. G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales (con aplicaciones y notas históricas), ED.McGraw-Hill.
4. W. R. Derrick y S. I. Grossman, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, Ed. Fondo Educativo Iberoamericano.
5. J. R. Dormand, Numerical methods for differential equations, CRC Press.
6. L. Vázquez, S. Jiménez, C. Aguirre y P. J. Pascual, Métodos numéricos para la Física y la Ingeniería, Ed. McGraw—Hill.
7. Glyn James, Advanced modern engineering mathematics, Adison-Wesley.
8. Lewis, F.L & Syrmos, V.L. Optimal Control. Ed John Wiley & Sons Inc. (Wiley-Interscience).
9. Reklaitis, G.V.; Ravindran, A. & Ragsdell, K.M. Engineering Optimization: Methods and applications. Ed. John Wiley & Sons.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

- Página web de los profesores: <http://www.dmae.upct.es/~jose> y <http://www.dmae.upct.es/~paredes/>
- Información sobre MAXIMA disponible en: <http://maxima.sourceforge.net/es/>