

# 1º INGENIERO INDUSTRIAL. Curso 2008/9

## Algebra y Ecuaciones Diferenciales.

### 1. Algebra lineal

Tema 1. Matrices y determinantes.

Definición de matriz. Operaciones con matrices. Matriz inversa. Rango de una matriz. Operaciones elementales. Definición de determinante. Propiedades de los determinantes. Cálculo de la inversa de una matriz invertible.

Tema 2. Resolución de ecuaciones lineales.

Sistema de ecuaciones lineales. Matrices asociadas. Teorema de Rouché–Frobenius. Método de Gauss. Método de Cramer.

Tema 3. Espacio vectorial.

Espacio vectorial. Subespacio vectorial. Conjunto generador. Conjunto linealmente independiente. Base de un espacio vectorial. Dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

Aplicaciones lineales. Núcleo e imagen. Tipos de aplicaciones lineales. Matriz asociada. Matriz de cambio de base.

Tema 5. Teoría espectral. Diagonalización de matrices cuadradas.

Valor propio. Vector propio. Polinomio característico. Subespacio propio. Matriz diagonalizable.

Tema 6. Espacio vectorial euclídeo.

Producto escalar. Norma y ángulo. Ortogonalidad y ortonormalidad. Bases ortogonales y ortonormales. Diagonalización de matrices simétricas. Proyección ortogonal.

### 2. Ecuaciones diferenciales

Tema 1. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

Ecuaciones diferenciales. Solución de una ecuación diferencial. Problema de valores iniciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Solución de un sistema de ecuaciones diferenciales. Problema de valores iniciales.

Tema 2. Ecuaciones diferenciales de orden uno.

Ecuación de variables separables. Ecuación lineal. Ecuación exacta. Factores integrantes. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden uno. Teoremas de existencia y unicidad.

Tema 3. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden uno.

Problemas geométricos. Descomposición radioactiva. Circuitos eléctricos. Mezclas químicas. Aplicaciones a la física.

Tema 4. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Teoría general.

Sistemas lineales de orden uno. Ecuaciones lineales de orden mayor o igual que dos. Relación entre sistemas y ecuaciones. Problemas homogéneo y no homogéneo. Caracterización de soluciones.

- Tema 5. Ecuaciones diferenciales lineales. Cálculo de soluciones.  
Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes. Método de reducción del orden.  
Ecuaciones no homogéneas: variación de constantes y coeficientes indeterminados.
- Tema 6. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Cálculo de soluciones.  
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con coeficientes constantes. La exponencial de una matriz y un método matricial general.
- Tema 7. Aplicaciones de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.  
Vibraciones mecánicas. Sistemas mecánicos. Circuitos eléctricos simples y formados por varias ramas. Aplicación a la climatización de edificios.
- Tema 8. Resolución de ecuaciones lineales con coeficientes variables mediante series de potencias.  
Teoría de Frobenius.  
Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales.  
Sistema autónomo. Diagrama de fases de sistemas lineales planos. Estabilidad de soluciones. Estabilidad de sistemas lineales. Método de linealización de Lyapunov.  
Teorema de Hartman–Grobman. El método directo de Lyapunov.

## Prácticas de la asignatura.

- (a) Prácticas de álgebra lineal con Mathematica.  
Introducción al programa Mathematica. Vectores y matrices en Mathematica. Operaciones con vectores y matrices. Diagonalización de matrices cuadradas.
- (b) Prácticas de ecuaciones diferenciales con Mathematica.  
Resolución de ecuaciones diferenciales con Mathematica. Análisis de las vibraciones mecánicas con Mathematica.

## Evaluación.

1. Los alumnos deberán examinarse del examen del grupo en el que estén matriculados, esto es, no podrá hacer el examen del grupo de la tarde un alumno matriculado en el grupo de la mañana y viceversa.
2. Se realizarán dos exámenes parciales, en febrero y junio, y dos exámenes finales en junio y septiembre.
3. Para aprobar la asignatura será necesario tener realizadas las prácticas de la misma.
4. Aprobarán la asignatura por parciales aquellos alumnos que hayan obtenido una calificación superior a 4.0 en los exámenes parciales y la media de ambas notas sea superior a 5.0.
5. Los alumnos que hayan aprobado por parciales teniendo uno de ellos suspenso sólo podrán obtener una calificación de aprobado, independientemente del valor numérico obtenido.
6. Aquellos alumnos que no aprueben por parciales podrán aprobar la asignatura en el examen final de junio, distinguiéndose los siguientes casos:
  - 6.1 Se aprobará el examen final, obteniendo una nota superior a 3.5 en las partes de álgebra y ecuaciones diferenciales, siempre que la nota media sea superior a 5.

- 6.2 Aquellos alumnos que tengan un parcial aprobado, podrán elegir examinarse del parcial pendiente y cumplir los requisitos del apartado 3, o examinarse de toda la asignatura cumpliendo para aprobar los requisitos del apartado 6.1.
7. Aquellos alumnos suspensos en junio podrán aprobar la asignatura en septiembre, distinguiéndose los siguientes casos:
- 7.1 Se aprobará el examen final, obteniendo una nota superior a 3.5 en las partes de álgebra y ecuaciones diferenciales, siempre que la nota media sea superior a 5.
- 7.2 Aquellos alumnos que tengan un parcial aprobado con nota mayor que 6.5, podrán elegir examinarse del parcial pendiente y cumplir los requisitos del apartado 3, o examinarse de toda la asignatura cumpliendo para aprobar los requisitos del apartado 7.1.
8. En ningún caso se guardará una nota correspondiente a una parte del examen final para posteriores exámenes.
9. Aquellos alumnos suspensos en septiembre que deseen presentarse al final de febrero tendrán que hacerlo de la asignatura completa (no se guardarán parciales).

## Bibliografía.

- R. Barbolla y P. Sanz, *Álgebra lineal y teoría de matrices*, Prentice Hall.
- J. Arvesú, J. Alvarez y F. Marcellán, *Álgebra lineal y aplicaciones*, Ed. Síntesis.
- M. Anzola, J. Caruncho y G. Pérez–Canales, *Problemas de álgebra (Tomo 3)*, Ed. Primer ciclo.
- A. De la Villa, *Problemas de álgebra con esquemas teóricos*, GLACSA.
- F. Granero Rodríguez, *Álgebra y geometría analítica*, Ed. McGraw–Hill.
- M. L. Abell y J. P. Braselton, *Differential Equations with Mathematica*, Ed AP (Profesional).
- F. Ayres, *Ecuaciones diferenciales*, Ed. McGraw–Hill.
- R. Bronson, *Ecuaciones diferenciales modernas*, Ed. McGraw–Hill.
- W. R. Derrick y S. I. Grossman, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*, Ed. Fondo Educativo Iberoamericano.
- A. Kiselióv y otros, *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*, Ed. Mir.
- S. L. Ross, *Ecuaciones diferenciales*, Ed. Reverté.
- G. F. Simmons, *Ecuaciones diferenciales (con aplicaciones y notas históricas)*, Ed. McGraw–Hill.
- W. E. Boyce y R. C. DiPrima, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Ed. Limusa.