

Programa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Segundo Curso de Matemáticas
Curso 2005-2006

Departamento de Matemáticas
Universidad Autónoma de Madrid

1. 1. Introducción a las E.D.O. Integración elemental

Motivación física y geometría. Problema de Cauchy. Ecuaciones de variables separadas, lineal de primer orden, etc.

Cap 1, 2 de [S], 2+1/2 semanas. Se sugieren los siguientes problemas como trabajo mínimo:

§2: 3, 4, 5, 6, 7, 8.

§3: 1, 2, 3, 4, 6, 7.

§4: 26, 27.

§7: 1, 2, 3, 4, 8, 11 a) y c).

§8: 3, 5, 7, 9, 11, 17, 20, 21, 22.

§9: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

§10: 1, 2 a), c), d) y e); 3, 4, 5, 7.

§11: 1 a), b), c) y d); 2 a) y b); 3.

2. 2. Convergencia uniforme: Ecuaciones y sistemas lineales

Convergencia puntual y uniforme. Convergencia uniforme y continuidad. Convergencia uniforme e integración. Convergencia uniforme y derivación. Series de potencias. El espacio de las funciones continuas como espacio métrico. El teorema del punto fijo de la aplicación contractiva.

Existencia y unicidad de solución de ecuaciones y sistemas lineales, espacio de soluciones. Coeficientes constantes y periódicos. Teoría de Floquet. Ecuación de orden n . Problemas físicos. Método de desarrollo en serie.

Notas guía del curso para la primera parte y Cap 3, 4 y 10 de [S], complementados para la segunda.

4+ 1/2 semanas. Se sugieren los siguientes problemas de trabajo mínimo:

§14: 1, 3, 6, 8 y 9.

§15: 1, 2, 3, 4, 7 y 9.

§16: 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 11.

§17: 1 a), b), c), d), e), f) e i); 3, 5, 7 y 8.

§18: 1, 2 y 3.

§19: 1, 2, 3 a), b), c) y d); 5, 6 a) y b).

§22: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 15, 19, 20, 21, 22 y 23.

§23: 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 21, 23 y 25.

§24: 2, 3 y 4.

§54: 1 y 2.

§55: 5, 6, 7, 8 y 9.

§56: 1, 3, 4 y 5.

3. Teoría de existencia y unicidad

Desigualdad de Gronwall. Teorema de Picard. Poligonal de Euler y teorema de Cauchy. Dependencia continua y diferenciable de los datos.

Cap 13 de [S], y notas guía, 3 semanas . Se sugieren los siguientes problemas:

§68: 1, 2 y 3.

§69: 2, 3, 5 y 7.

§70: 1.

Hojas que se incluirán en las notas guía.

4. Sistemas autónomos en el plano. Estabilidad

Motivación y sentido físico. Plano de fases, curvas características. Sistemas no lineales. Estabilidad para ecuaciones lineales. Métodos de la primera variación. Condiciones suficientes y estabilidad. Sistemas conservativos. Teoremas de Liapunov. Soluciones en forma global. Criterio negativo de Bendixon.

Cap 11 de [S], complementado, 4 semanas. Se sugieren los siguientes problemas:

§58: 3, 4, 6 y 7.

§59: 1 y 2.

§60: 1 y 3.

§61: 1 a) y b); 3, 4, 5 y 6.

§62: 2, 3, 4, 5 y 6.

§63: 1 y 3.

§64: 2, 3, 4 y 5.

Textos recomendados:

1. G.F. Simmons, *Ecuaciones diferenciales Ordinarias*, Ed. McGraw-Hill, 1993.
2. D.G. de Figueiredo, A. Freiria Neves, *Equações Diferenciais Aplicadas*, IMPA, Rio de Janeiro, 2001.

Otras Referencias.

1. Guia del curso (Reprografía).
2. M. Spivak, *Calculus*, Ed. Reverté, 2ª ed, 1990.
3. J. E. Marsden y M.J. Hoffman *Análisis Clásico Elemental*, Addison Wesley Iberoamericana, Madrid, 1998.
4. M. Braun, *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica, 1990.
5. W. E. Boyce R. C. Di Prima, *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*, Ed. Limusa. Grupo Noriega Editores.
6. E.A. Coddington, *An Introduction to Ordinary Differential Equations*, Dover Pu. New York, 1989.
7. Carlos Fernández Pérez, *Ecuaciones diferenciales-I*, Ed. Piramide, 1992.
8. M. de Guzmán, *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Teoría de Estabilidad y Control*, Ed. Alhambra, Madrid, 1976.
9. W. Rudin, *Principios de Análisis Matemático*, Ediciones del Castillo S.A., Madrid, 1974.
10. M.W. Hirsch, S. Smale, *Ecuaciones Diferenciales, sistemas d'ónicos y álgebra lineal*, Alianza Universidad Textos, 1983.

Objetivos

El objetivo del curso es conseguir que el alumno sea capaz de analizar problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias elementales y de aplicar dicho análisis al estudio de modelos de la Física, la Biología, las ciencias Sociales y la Tecnología. Los conocimientos que han de adquirirse en esta asignatura son fundamentales para asignaturas posteriores de la Licenciatura, tales como la Geometría Diferencial, las Ecuaciones en Derivadas Parciales, etc.

Evaluación. Exámenes teórico-prácticos con ejercicios de nivel similar a los contenidos en las listas que se entregarán a los alumnos durante el desarrollo del curso.

	Convocatoria	Fecha
Fechas de exámenes.	Febrero	,
	Septiembre	,