



| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

Asunto: Plan docente de la asignatura ...



De: Departamento de ...

Para: Facultad de Ciencias (sigc_cien@unex.es)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2011-12

| Identificación y características de la asignatura | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------|---|---------------|
| Código | | | | Créditos ECTS |
| Denominación | Ecuaciones Diferenciales | | | |
| Titulaciones | Matemáticas | | | |
| Centro | Ciencias | | | |
| Semestre | 1º | Carácter | Obligatorio | |
| Módulo | Obligatorio | | | |
| Materia | Análisis Matemático | | | |
| Profesor/es | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web | |
| Manuel Fernández García-Hierro | C27 Departamento de Matemáticas | ghierro@unex.es | http://kolmogorov.unex.es/~ghierro | |
| | | | | |
| | | | | |
| Área de conocimiento | Análisis Matemático | | | |
| Departamento | Matemáticas | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

Competencias

Capítulo 1

Conocer el concepto de solución de una ecuación diferencial escalar de primer orden y el de campo de pendientes asociado. Conocer el concepto de problema de valor inicial. Competencia del grado en Matemáticas: CE12. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Saber integrar elementalmente ecuaciones autónomas, de variables separadas y lineales. Saber transformar mediante un cambio de variable, ecuaciones diferenciales en ecuaciones diferenciales de alguno de los tres tipos anteriores. Competencia del grado en Matemáticas: CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Saber enunciar teoremas de existencia y unicidad de soluciones del problema de valor inicial. Competencia del grado en Matemáticas: CE10. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Conocer el concepto de subsolución y supersolución y su importancia en el estudio cualitativo de las soluciones de una ecuación diferencial. Competencia del grado en Matemáticas: CE12.

Competencias del grado en Física: C4, C10.

Saber resolver problemas y ejercicios relacionados con ecuaciones diferenciales de primer orden.

Competencia del grado en Matemáticas: CE14. Competencia del grado en Física: C10.

Conocer la relación entre algunos problemas reales (desintegración radiactiva, prueba del carbono 14, mezclas, ley de enfriamiento, caída de cuerpos, circuitos eléctricos,...) y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales escalares. Competencias del grado en Matemáticas: CE16, CE19. Competencia del grado en Física: C3

Capítulo 2

Conocer el concepto de ecuación diferencial lineal de segundo orden y el de problema de valor inicial asociado. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE12. Competencia del grado en Física: C4.

Conocer la estructura algebraica del conjunto de soluciones de una ecuación diferencial de segundo orden. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE13. Competencia del grado en Física: C4.

Saber utilizar los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Competencia del grado en Matemáticas: CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Conocer algún modelo matemático en el que haya ecuaciones diferenciales lineales. Competencias del grado en Matemáticas: CE16, CE19. Competencias del grado en Física: C3, C4.

Saber utilizar el método de desarrollo en serie para resolver ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes analíticos. Competencia del grado en Matemáticas: CE14.

Competencias del grado en Física: C4, C10.



Conocer el concepto de ecuación diferencial lineal de orden superior a dos y el problema de valor inicial asociado. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE12. Competencia del grado en Física: C4.

Saber resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden superior a dos con coeficientes constantes. Competencia del grado en Matemáticas: CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Conocer el concepto de sistema diferencial lineal de primer orden y el problema de valor inicial asociado. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE12. Competencia del grado en Física: C4.

Saber resolver problemas y ejercicios relacionados con sistemas diferenciales lineales con coeficientes constantes de primer orden. Competencia del grado en Matemáticas: CE14.

Competencias del grado en Física: C4, C10.

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

Capítulo 3

Saber integrar algunos problemas de contorno del tipo $x''(t) + \lambda x(t) = 0$, $ax(0) + bx'(0) = 0$, $cx(l) + dx'(l) = 0$. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Saber calcular el desarrollo en Serie de Fourier de funciones suficientemente regulares.

Competencias del grado en Matemáticas CE10, CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Conocer modelos matemáticos para la difusión del calor, propagación de ondas y procesos estacionarios en casos sencillos y en los que aparecen la ecuación del calor, la de ondas y la de Laplace. Competencias del grado en Matemáticas: CE16, CE19. Competencias del grado en Física: C3, C4, C10.

Saber aplicar el método de separación de variables para resolver problemas de valor inicial-contorno para ecuaciones del calor, onda y Laplace. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Conocer el principio del máximo para la ecuación del calor y la de Laplace y su aplicación a la unicidad de soluciones. Saber aplicar la función energía para deducir la unicidad de soluciones en la ecuación de ondas. Competencias del grado en Matemáticas: CE10, CE14. Competencias del grado en Física: C4, C10.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura Ecuaciones Diferenciales es un curso de introducción a las ecuaciones diferenciales para los estudiantes de los grados en Física, Matemáticas y Estadística. Los contenidos son los tradicionales: ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con métodos elementales de integración, ecuaciones diferenciales lineales con énfasis especial en las de segundo orden y una introducción a las ecuaciones en derivadas parciales de ondas, calor y Laplace donde se explica el método de separación de variables. La asignatura está enfocada hacia los métodos de resolución y no hacia las demostraciones e incluye modelos matemáticos sencillos en términos de ecuaciones diferenciales.

Temario de la asignatura

Capítulo 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden

1.1 Soluciones.

Campo de pendientes. El problema de valor inicial

1.2 Integración elemental.

Ecuaciones del tipo $x' = g(t)$. Ecuaciones autónomas. Ecuaciones de variables separadas.



Ecuaciones lineales. Cambio de variable.

1.3 Ecuaciones definidas implícitamente.

Definición e integrales primeras. Ecuaciones exactas. Factores integrantes

1.4 Desigualdades diferenciales.

1.5 Modelos matemáticos.

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

Capítulo 2. Ecuaciones diferenciales lineales

2.1 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.

- Existencia y unicidad de soluciones.
- Estructura algebraica del conjunto de soluciones.
- Caso homogéneo. El wronskiano de dos soluciones.
- Caso no homogéneo. El método de variación de constantes.
- Soluciones complejas.
- Ecuaciones con coeficientes constantes. El método de los coeficientes indeterminados.
- Oscilaciones en sistemas mecánicos.
- Ecuaciones con coeficientes analíticos.
- Soluciones en puntos singulares. El método de Frobenius.
- La ecuación diferencial de Bessel.

2.2 Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior.

2.3 Sistemas diferenciales lineales con coeficientes constantes.

Capítulo 3. Problemas de contorno. Ecuaciones en derivadas parciales

3.1 Problemas de contorno.

3.2 Series de Fourier.

3.3 La ecuación del calor.

- La difusión del calor en una varilla aislada.
- El método de separación de variables
- El principio del máximo. Unicidad de soluciones



3.4 La ecuación de ondas.

- El problema de la cuerda vibrante
- El método de separación de variables
- Unicidad de soluciones

3.3 La ecuación de Laplace.

- El problema de Dirichlet en un rectángulo
- El principio del máximo. Unicidad de soluciones
- El problema de Neumann en un rectángulo

| Actividades formativas | | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|----|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| Capítulo 1 | 40 | 16 | | 0.5 | 23.5 |
| Capítulo 2 | 60 | 24 | | 0.25 | 35.75 |

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

| | | | | | |
|--------------------------------|----|----|--|-----|------|
| Capítulo 3 | 40 | 16 | | 0.5 | 23.5 |
| Evaluación del conjunto | 10 | 4 | | | 6 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

La evaluación consiste en dos exámenes escritos, uno a mitad del semestre y otro al final. El estudiante tendrá que demostrar que sabe resolver cuestiones teóricas y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura. La calificación de los exámenes sigue la normativa de la Universidad de Extremadura.

Bibliografía y otros recursos

G. Birkhoff, GC. Rota, " Ordinary Differential Equations", 3 ed. Jhon Wiley & Sons, Inc., 1978.

F. Brauer, J. Nohel, "Ordinary Differential Equations: a first course", 2ª ed., W.A. Benjamin, Inc., 1973.

M. Braun, "Differential Equations and Their Applications", 4 ed. Springer-Verlag, 1993.



C. Fernández Pérez, "Ecuaciones Diferenciales-I", Ediciones Pirámide, S.A., 1992, Madrid.

R. Habermam, "Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno", 3 ed. Pearson Educación, S.A. 2003.

M.W. Hirsch, S. Smale, "Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra lineal", Alianza Universidad Textos, Madrid 1983.

J.H. Hubbard, B.H. West, "Differential Equations: A Dynamical System Approach. Ordinary Differential Equations", Texts in Applied Mathematics 5, Springer-Verlag, N. York, Inc., 1991.

J.H. Hubbard, B.H. West, "Differential Equations: A Dynamical System Approach, Higher-

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

dimensional systems", Texts in Applied Mathematics 18, Springer-Verlag, N. York, Inc., 1991.

L. Perko, "Differential Equations and Dynamical System", Third Ed., Springer Verlag, N. York, Inc., 2001.

L.C. Piccinini, G. Stampacchia, G. Vidossich, "Ordinary Differential Equations in \mathbb{R}^n ", Springer-Verlag, 1978.

G.F. Simmons, "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas", McGraw-Hill, Inc., 1993.



J. Sotomayor, "Lições de equações diferenciais ordinárias", Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A., R.J-Brasil, 1979.

R.J. Swift, S.A. Wirkus, "A Course in Ordinary Differential Equations", Chapman & Hall/CRC, 2007.

A. Tineo, J. Rivero, "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias", Departamento de Matemáticas, Univ. de los Andes, Venezuela.

W. Walter, "Ordinary Differential Equations", Springer-Verlag, 1998.

| Horario de tutorías | | |
|---------------------|-------------|---|
| | Horario | Lugar |
| Lunes | 13:00-14:00 | DESPACHO C27 DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS |
| Martes | 13:00-14:30 | DESPACHO C27 DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS |
| Miércoles | 13:00-14:30 | DESPACHO C27 DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS |
| Jueves | 13:00-14:00 | DESPACHO C27 DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS |
| Viernes | 13:00-14:00 | DESPACHO C27 DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente Asignatura | Código: PCOE_D010_XXX Fecha: 00/00/00 | |

Recomendaciones

Los prerequisites necesarios para cursar la asignatura son el álgebra lineal y cálculo en una y varias variables que se aprenden al cursar las asignaturas Álgebra I, Álgebra II, Cálculo I y Cálculo II del primer curso del plan formativo conjunto.