

Ecuaciones Diferenciales

Código: 100152
Créditos ECTS: 8

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|----------------|------|-------|----------|
| 2500097 Física | OB | 2 | 1 |

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Emili Bagán Capella
Correo electrónico: Emili.Bagan@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: Sí

Otras observaciones sobre los idiomas

En los otros grupos de problemas y en teoría

Equipo docente

José María Crespo Vicente
Carlo Marconi
Oscar Blanch Bigas

Prerequisitos

Se recomienda tener un buen conocimiento de cálculo en una variable.

Objetivos y contextualización

Dar las herramientas para resolver los tipos más comunes de ecuaciones diferenciales, ordinarias y en derivadas parciales, que aparecen en Física. Enseñar a modelizar diferentes fenómenos físicos.

Competencias

- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física y aplicar a los mismos las competencias propias del Grado en Física, aportando propuestas innovadoras y competitivas.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.

- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar la teoría de Sturm-Liouville a problemas físicos con condiciones de contorno.
2. Identificar situaciones que necesitan un cambio o mejora.
3. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
4. Resolver ecuaciones de Laplace y Poisson para geometrías sencillas.
5. Resolver las ecuaciones del movimiento armónico simple, amortiguado y forzado.
6. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
7. Utilizar las herramientas matemáticas desarrolladas en esta materia para el estudio cuantitativo de problemas avanzados de cualquier rama del conocimiento.

Contenido

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs)
(tentativo) Métodos numéricos: Euler, Runge-Kutta.
3. EDOs de primer orden
 1. Método de Picard. Teorema de existencia y unicidad
 2. Familias de curvas. Ecuación de Clairaut. Envolventes.
 3. EDOs lineales, de Bernoulli, de Ricatti.
 4. EDOs exactas. Factores integrantes
4. EDOs lineales de orden superior
 1. Wronskianos. EDOs homogéneas a coeficientes constantes.
 2. Operador Anulador. Método de los coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Reducción de orden.
 3. Ecuación de Cauchy-Euler.
5. Transformada de Laplace (tentativo)
6. Soluciones en series de potencias
Puntos ordinarios y singulares regulares. Método de Frobenius.
EDOs notables: Legendre, Bessel, Hermite, etcétera.
8. Introducción a la teoría de Sturm-Liouville
Problema de autovalores de Sturm-Liouville regular.
Funciones ortonormales. Series de Fourier generalizadas.
Algún caso de problemas singulares de Sturm-Liouville.
10. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Metodología

La asignatura se estructura de la siguiente manera:

- Clases de teoría. Se presentan las definiciones, teoremas, y los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales, solucionando también algunos ejemplos.
- Clase de resolución de problemas. Se resuelven algunos de los problemas de los listados que se ponen a disposición del alumnado a comienzo de curso a través del Campus Virtual
- Clases de problemas supervisados. el alumnado prueba de resolver problemas en el aula bajo la supervisión de un profesor
- Problemas para entregar. problemas de mayor complejidad y extensión que se entregan periódicamente a lo largo del curso y que el alumnado deberá resolver y entregar antes de su corrección en clase en las fechas previamente acordadas. El objetivo es incentivar el trabajo autónomo.

La asignatura se impartirá mayoritariamente en Catalán y Castellano pero pueden haber secciones de los apuntes y enunciados de problemas en Inglés.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|--|-------|------|---------------------------|
| Tipo: Dirigidas | | | |
| Clases de Teoría | 44 | 1,76 | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Clases de problemas | 22 | 0,88 | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Entrega de problemas | 18,5 | 0,74 | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Estudio de los conceptos teóricos y de los métodos | 47 | 1,88 | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Resolución de problemas | 60 | 2,4 | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |

Evaluación

- Examen parcial I (40%-50%)
- Examen parcial II (40%-50%)
- Entrega de trabajos o problemas (0%-20%)
- Si la nota resultante de esta evaluación no supera 5 o se quiere mejorar nota, el alumno/a podrá presentarse al examen de recuperación. Hay que haberse presentado a los dos parciales para tener derecho a examen de recuperación.
- Examen de recuperación (100%)

Actividades de evaluación

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|------------------------|-----------|-------|------|---------------------------|
| Entrega de problemas | 0% - 20% | 0 | 0 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Examen de recuperación | 100% | 3,5 | 0,14 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Examen parcial I | 40% - 50% | 2,5 | 0,1 | 2, 3, 5, 6, 7 |
| Examen parcial II | 40% - 50% | 2,5 | 0,1 | 1, 2, 3, 4, 6, 7 |

Bibliografía

- Apuntes de la asignatura que se ponen a disposición del alumnado a través del *Campus Virtual*
- Problemas de la asignatura que se ponen a disposición del alumnado a través del *Campus Virtual*
- Apuntes de la asignatura elaborados por el Dr. Marià Baig y que se ponen a disposición del alumnado a través del *Campus Virtual*

- *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, W.E. Boyce & R.C. DiPrima, John Wiley and Sons Ltd (2012)
- *Teoría y Problemas de Ecuaciones Diferenciales Modernas*, Schaum, McGraw-Hill
- *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*, M. Braun, Grupo Editorial Iberoamericana

Software

Se recomienda usar Python para elaborar gráficas y para los métodos numéricos (tentativo).