Guía docente
230456 - MM1 - Métodos Matemáticos 1

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

El cálculo de una variable (derivadas e integrales en una variable y series de potencias) y el álgebra lineal clásica (aplicaciones lineales y diagonalización de matrices)

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal; geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, probabilidad y estadística.
2. Capacidad para elegir métodos numéricos y de optimización adecuados para resolver problemas de física e ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de algorítmica numérica y optimización.

Genéricas:
3. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Cinco horas a la semana de clases presenciales. Realización de un trabajo opcional en grupo de temática libre.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al terminar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:1) Resolver varias EDOs sencillas (lineales de primer orden, separables, exactas, lineales de orden n a coeficientes constantes, etc.); 2) Resolver EDOs lineales mediante la transformada de Laplace; 3) Resolver (y dibujar el croquis de) sistemas de EDOs lineales a coeficientes constantes 2D y 3D; 4) Dibujar croquis locales y globales de sistemas de EDOs no lineales 2D y 3D; 5) Modelizar problemas físicos, químicos, biológicos y geométricos con EDOs.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Casuística de EDOs de primer orden

Descripción:
EDOs de primer orden: separables, lineales, Bernoulli, Ricatti, exactas, etc. Aplicaciones: máquina quitanieves, desintegración radioactiva, ley de enfriamiento de Newton, ley de Torricelli, ecuación logística, etc.

Dedicación: 29h
Grupo mediano/Prácticas: 12h
Aprendizaje autónomo: 17h

Sistemas de EDOs lineales

Descripción:
Resolución y clasificación de sistemas de EDOs lineales a coeficientes constantes. Aplicaciones: Problemas de depósitos conectados, problemas de muelles conectados, péndulo de Wilberforce, etc.

Dedicación: 41h
Grupo grande/Teoría: 18h
Aprendizaje autónomo: 23h

Transformada de Laplace

Descripción:
Definición y cálculo de transformadas de Laplace. Aplicación a la resolución de EDOs lineales. Delta de Dirac.

Dedicación: 16h
Grupo mediano/Prácticas: 7h
Aprendizaje autónomo: 9h

Sistemas de EDOs no lineales

Descripción:
Caso 1D: Croquis y diagramas de bifurcación. Caso 2D: Isoclinas, separatrices, ciclos límite, regiones trampa, etc. Caso 3D: Caos. Estabilidad de puntos de equilibrio por linealización y por Liapunov. Aplicaciones: Trayectorias de persecución, modelos biológicos, sistemas conservativos con un grado de libertad, problemas de péndulos, el teorema de la raqueta de tenis, etc.

Dedicación: 48h
Grupo grande/Teoría: 21h
Aprendizaje autónomo: 27h

EDOs lineales de orden n

Descripción:
EDOs lineales homogéneas a coeficientes constantes: El método del polinomio característico. EDOs lineales no homogéneas a coeficientes constantes: Coeficientes indeterminados y variación de parámetros. Aplicaciones: Oscilaciones, problemas de muelles, etc.

Dedicación: 16h
Grupo mediano/Prácticas: 7h
Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Un examen parcial no eliminatorio, un examen final y un trabajo final de temática libre realizado en grupo. La nota final es

NF = min(10, max(EF , 0.3*EP + 0.7*EF) + 0.1*T),

donde EP es la nota del parcial, EF es la nota del final y T es la nota del trabajo.

Si el estudiante se presenta a la revaluación, entonces su nota final es

NFR = max(NF, min(10, ER + 0.1*T)),

donde ER es la nota del examen de revaluación y T es la nota del trabajo.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En todos los exámenes se puede llevar un formulario manuscrito en una hoja tamaño DIN A4 y una tabla de transformadas de Laplace. No se permite el uso de calculadoras, teléfonos móviles o dispositivos digitales programables.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Borrelli, R.L.; Coleman, C.S. Ecuaciones diferenciales: una perspectiva de modelación. México: Oxford University Press, 2002. ISBN 9706136118.
- Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 11a ed. México: Cengage Learning Editores, 2018. ISBN 9786075266312.
- Tenenbaum, M.; Pollard, H. Ordinary differential equations: an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences. New York: Dover Publications, 1985. ISBN 0486649407.

Complementaria:
- Chicone, C. Ordinary differential equations with applications [en línea]. 2nd ed. New York, NY: Springer Science+Business Media, 2006 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: HTTP://DX.DOI.ORG/10.1007/0-387-35794-7. ISBN 9780387357942.
- Braun, M. Differential equations and their applications: an introduction to applied mathematics. 4th ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN 0387978941.
- Beltrami, E.J. Mathematics for dynamic modeling. 2nd ed. Boston: Academic Press, 1998. ISBN 0120855666.
- Meiss, J.D. Differential dynamical systems. Revised edition. Philadelphia: Society for Industrial & Applied Mathematics, 2017. ISBN 9781611974638.