

230456 - MM1 - Métodos Matemáticos 1

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

Profesorado

Responsable: RAFAEL RAMÍREZ ROS
Otros: José Tomás Lázaro Ochoa, Jordi Villanueva Castelltort

Horario de atención

Horario: A convenir por e-mail

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 cuales 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.



230456 - MM1 - Métodos Matemáticos 1

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	65h	43.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

230456 - MM1 - Métodos Matemáticos 1

Contenidos

Casuística de EDOs de primer orden	Dedicación: 29h Grupo mediano/Prácticas: 12h Aprendizaje autónomo: 17h
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.	
Sistemas de EDOs lineales	Dedicación: 41h Grupo grande/Teoría: 18h Aprendizaje autónomo: 23h
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.	
Transformada de Laplace	Dedicación: 16h Grupo mediano/Prácticas: 7h Aprendizaje autónomo: 9h
Descripción: Definición y cálculo de transformadas de Laplace. Aplicación a la resolución de EDOs lineales. Delta de Dirac.	
Sistemas de EDOs no lineales	Dedicación: 48h Grupo grande/Teoría: 21h Aprendizaje autónomo: 27h
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.	

230456 - MM1 - Métodos Matemáticos 1

EDOs lineales de orden n	Dedicación: 16h Grupo mediano/Prácticas: 7h Aprendizaje autónomo: 9h
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.	

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.

Normas de realización de las actividades

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.

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.

Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 11a ed. Cengage, 2018. ISBN 9786075266312.

Complementaria:

Beltrami, E.J. Mathematics for dynamic modeling. 2nd ed. Boston: Academic Press, 1998. ISBN 0120855666.

Braun, M. Differential equations and their applications: an introduction to applied mathematics. 4th ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN 0387978941.

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.

Meiss, J.D. Differential dynamical systems. Philadelphia: Society for Industrial & Applied Mathematics, 2007. ISBN 9780898716351.