

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Matemática		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Ecuaciones Diferenciales		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	9
Curso:	2	Código:	4952
Periodo docente:	Tercer-Cuarto semestre		
Materia:	Matemáticas Avanzadas		
Módulo:	Matemáticas Avanzadas y Computación		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	225		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Jesús Llorente Jorge	jesus.llorente@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura es una iniciación a la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias en la que se abordarán las técnicas de resolución, bien de forma exacta o aproximada, de las principales tipologías de Ecuaciones Diferenciales. En primer lugar, se estudiará en profundidad la teoría lineal, en la que se presentarán algunos modelos sencillos de las ciencias (física, química, biología, ...) y sus aplicaciones. En segundo lugar, se abordará la teoría no lineal. Concretamente, se estudiarán algunos de los aspectos fundamentales de los sistemas no lineales: puntos de equilibrio, linealización, estabilidad, diagrama de fases, sistemas conservativos, soluciones periódicas, Teorema de Poincaré-Bendixson, funciones de Liapunov.

OBJETIVO

El objetivo final de esta asignatura es presentar la teoría clásica de ecuaciones diferenciales ordinarias así como estudiar en profundidad la teoría lineal.

Los fines específicos de la asignatura son:

Conocer y aplicar los conceptos y resultados básicos de las ecuaciones diferenciales escalares y de los sistemas lineales.

Relacionar los contenidos matemáticos con la resolución de los problemas que se presentan en algunas aplicaciones en la ciencia y la tecnología.

Desarrollar las competencias básicas y específicas descritas en la guía docente.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado las asignaturas de Cálculo I, Cálculo II, Álgebra I y Álgebra II.

CONTENIDOS

PARTE I: TEORÍA LINEAL

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

- Solución general y problemas de valor inicial.
- Teorema de existencia y unicidad.
- Campos de direcciones e isoclinas.

TEMA 2: ECUACIONES DE PRIMER ORDEN

- Ecuaciones homogéneas.
- Ecuaciones exactas.
- Factores de integración.
- Ecuaciones lineales.
- Estudio de modelos sencillos de las ciencias (física, química, biología,...).

TEMA 3: ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

- La solución general de la ecuación homogénea.
- Utilización de una solución conocida para encontrar otra.
- La ecuación homogénea con coeficientes constantes.
- El método de coeficientes indeterminados.
- Método de variación de parámetros.
- Modelos y aplicaciones.

TEMA 4: TRANSFORMADA DE LAPLACE

- Introducción.
- Teoría general.
- Aplicaciones a ecuaciones diferenciales.

TEMA 5: SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER ORDEN

- Introducción.
- Sistemas lineales.
- Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.

PARTE II: TEORÍA NO LINEAL

TEMA 6: ECUACIONES NO LINEALES

- Introducción. Teoremas de existencia y unicidad.
- Campos de direcciones y sus curvas integrales. Isoclinas.

TEMA 7: ECUACIONES AUTÓNOMAS. ANÁLISIS CUALITATIVO

- Introducción y resultados básicos.
- Trayectorias y diagramas de fases.
- Tipos de puntos críticos. Estabilidad.
- Linealización.
- Modelos no lineales: Dinámica de poblaciones y otros modelos dinámicos.

TEMA 8: SISTEMAS NO LINEALES

- Introducción y resultados básicos.
- Trayectorias. Diagramas de fases.
- Aspectos locales y globales del diagrama de fases.
- Estabilidad de puntos de equilibrio.
- Sistemas conservativos.
- Conjuntos límite. Teorema de Poincaré-Bendixon.
- Funciones de Liapunov.
- Dinámica de poblaciones.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología a seguir será:

- Exposición de contenidos, ejercicios y problemas por parte del profesor con participación de los estudiantes. Se usará el modelo de exposición activa y participativa por parte de los alumnos.

Las prácticas en el aula se desarrollan mediante las actividades:

- Exposición en el aula por parte del alumno de un problema/ ejercicio que implique la aplicación de los conocimientos fundamentales de la asignatura así como la asimilación por parte del alumno de dichos conceptos.
- Analizar el comportamiento cualitativo de las ecuaciones diferenciales en relación a problemas prácticos de la vida real.

Tutorías:

Tutorías con atención individual al alumno con el objetivo de revisar y debatir los temas presentados en clase y aclarar dudas. Los horarios de tutorías son flexibles a la necesidad del alumno por lo que debe enviar un mail al profesor. Las citas serán fijadas por el profesor y comunicadas a los alumnos

En las pruebas de evaluación de la adquisición de contenidos (exámenes), se podrá evaluar la capacidad de aprendizaje autónomo y los resultados de aprendizaje.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
90 horas	135 horas

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

Competencias específicas

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y estadística.

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y estadística.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Entender los conceptos de Ecuación Diferencial, solución general y problema de valor inicial.

Conocer la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden arbitrario y de sistemas de EDO lineales, así como la forma de encontrar su solución.

Aprender técnicas de resolución (bien de forma cerrada, mediante solución explícita; bien de forma aproximada, mediante resolución numérica) de ecuaciones diferenciales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Existen dos sistemas de evaluación:

- Evaluación continua: alumnos que asisten a clase y realizan las tareas y actividades solicitadas por el profesor junto con la asistencia a clase obligatoria al menos en un 80% de las sesiones.
- Sistema alternativo de evaluación: alumnos con dispensa académica (*) aprobada y alumnos UFV en estancia de intercambio, para estos no es necesaria su asistencia y no tienen que solicitar la dispensa. En cualquiera de los casos, es responsabilidad del alumno su conocimiento y seguimiento.

En cada cuatrimestre, el alumno obtendrá una nota de cuatrimestre. La nota final de la asignatura será la media de las notas obtenidas en cada cuatrimestre. El sistema de evaluación que se realizará en cada cuatrimestre recoge los siguientes parámetros y ponderación en la calificación de la nota del cuatrimestre:

Pruebas teórico-prácticas: 70%

Presentación y defensa de trabajos individuales o de equipo: 25%

Participación activa en las actividades presenciales en el aula: 5%

La participación en clase solo será evaluada cuando la asistencia registrada del alumno sea de al menos el 80%.

Los alumnos sujetos al sistema alternativo de evaluación tendrán que entregar a través del aula virtual los trabajos individuales o de equipo, con un peso del 30% en su calificación, evaluando el resto de la asignatura en un examen final (70%).

Los alumnos que matriculen la asignatura por segunda vez o sucesivas podrán acogerse al sistema de evaluación continua, en cuyo caso tendrán que cumplir con todos los requisitos incluida la asistencia a clase, o acogerse al sistema alternativo de evaluación.

En cualquiera de los casos anteriores para poder ponderar los elementos detallados en la evaluación el alumno debe tener una calificación de al menos 4 en los exámenes escritos.

En convocatoria extraordinaria el/la alumno/a se examinará de aquellos cuatrimestres en los que la nota de dicho cuatrimestre sea inferior a 5. Además, se tendrá en cuenta el trabajo académico desarrollado por el alumno durante el curso manteniendo los criterios descritos anteriormente.

Todas las pruebas susceptibles de evaluación estarán supeditadas a lo establecidos en la Normativa de Evaluación de la Universidad.

Todos los alumnos del grado estarán sometidos a la Normativa de Convivencia de la Universidad, con especial atención a las infracciones por plagio y/o copia en examen que serán consideradas como grave de acuerdo al artículo 7 de dicha normativa.

Todos los exámenes escritos se realizarán de manera presencial. En caso de que la impartición de la docencia deba realizarse en remoto, se mantendrá el sistema de evaluación fijado anteriormente.

(*) Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a tres tutorías con el profesor responsable de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

C. Fernández Pérez, F. Vázquez & J. M. Vegas Montaner: Ecuaciones diferenciales y en diferencias. Sistemas dinámicos. Ed. Thomson, 2003.

F. Simmons: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Mc Graw-Hill (1977).

F. Simmons, G. Krantz: Ecuaciones diferenciales. Teoría, técnica y práctica. Mc Graw-Hill (2007).

Complementaria

D.G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Cengage Learning (2009).

V. Arnold: Equations Différentielles Ordinaires. Ed. Mir, Moscú, 1974.

H. Amann: Ordinary Differential Equations. Ed. Walter de Gruyter. Berlín 1990.

S. Wiggins: Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos (Texts in Applied Mathematics), Second Edition, Springer-Verlag New York Inc., 2010

M. Braun: Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericano, 1990.

A. Kiseliiov, M. Krasnov y G. Makarenko: Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, Mir (1988).