

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Ecuaciones diferenciales: metodos y modelos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Ecuaciones diferenciales: metodos y modelos
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Quinto semestre
<b>Materias</b>	Optatividad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	105000053
<b>Nombre en inglés</b>	Differential equations: methods and models

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Cálculo

Álgebra lineal

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

## Resultados de Aprendizaje

---

RA462 - Saber modelizar procesos dinámicos mediante ecuaciones diferenciales

RA461 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA460 - Conocer y manejar las técnicas para resolver ecuaciones diferenciales

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Castiñeira Holgado, Elena Esther <b>(Coordinador/a)</b>	1307	elenaesther.castineira@upm.es	
Reyes Castro, Miguel E.	1305	miguel.reyes@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Muchos problemas que surgen en distintos ámbitos científicos y técnicos se modelizan mediante una ecuación diferencial o un sistema de ecuaciones diferenciales. Se estudiarán métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de 1er orden, así como lineales de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. También se expone una herramienta, de gran utilidad para las ingenierías, que permite resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones: la transformada de Laplace.

## Temario

---

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) de 1er orden
  - 1.1. Modelado mediante ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 1.2. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 1.3. Existencia y unicidad de soluciones
  - 1.4. Métodos cualitativos y métodos aproximados
  - 1.5. Simulación de procesos dinámicos de ciencias e ingeniería.
2. EDO lineales de orden superior
  - 2.1. Modelado mediante ecuaciones diferenciales lineales
  - 2.2. Ecuaciones lineales de orden superior
  - 2.3. Simulación de procesos dinámicos de ciencias e ingeniería
3. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales
  - 3.1. Introducción. Método de resolución
  - 3.2. Espacio de soluciones de sistemas lineales.
  - 3.3. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Sistema fundamental de soluciones para el caso real.
  - 3.4. Sistemas lineales completos
  - 3.5. Plano de fases
4. Transformada de Laplace y su aplicación a las EDO
  - 4.1. La transformada de Laplace
  - 4.2. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de EDO
  - 4.3. Aplicación a la resolución de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.
  - 4.4. Simulación de procesos dinámicos de ciencias e ingeniería

## Cronograma

**Horas totales:** 72 horas

**Horas presenciales:** 72 horas (46.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 1)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 1)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 1)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 1)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 1)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 1)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tutorías en grupo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 4				<p><b>Realización de ejercicios en laboratorio</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 5	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 2)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 2)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 2)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 2)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 2)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tutorías en grupo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 8				<p><b>Prueba de evaluación de la primera parte del temario de la asignatura (tema 1 y 2)</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Realización de ejercicios en laboratorio</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 3)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 3)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 3)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 3)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 11	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 3)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 3)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tutorías en grupo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 12				<p><b>Realización de ejercicios en laboratorio</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 13	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 4)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 4)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 4)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 4)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p><b>Conceptos, propiedades y métodos de resolución (tema 4)</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas (tema 4)</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tutorías en grupo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			



Semana 16				<p><b>Prueba de evaluación de la segunda parte del temario de la asignatura (temas 3 y 4)</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Realización de ejercicios en laboratorio</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen final correspondiente a toda la materia del curso</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Realización de ejercicios en laboratorio	04:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%		CG-1/21
8	Prueba de evaluación de la primera parte del temario de la asignatura (tema 1 y 2)	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG-1/21, CG-6
8	Realización de ejercicios en laboratorio	04:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%		CG-1/21
12	Realización de ejercicios en laboratorio	04:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%		CG-1/21
16	Prueba de evaluación de la segunda parte del temario de la asignatura (temas 3 y 4)	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG-1/21, CG-6
16	Realización de ejercicios en laboratorio	04:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%		CG-1/21
17	Examen final correspondiente a toda la materia del curso	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG-1/21, CG-6

## Criterios de Evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA DE ENERO: Los criterios de evaluación para esta convocatoria se rigen atendiendo a las siguientes modalidades

- **EVALUACIÓN CONTINUA:** La calificación del alumno correspondiente a esta modalidad se realizará sumando las notas obtenidas en las actividades evaluables del cuadro anterior con el peso allí especificado. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.
- **EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL:** El alumno podrá optar a esta modalidad, previa solicitud, según normativa oficial de evaluación en la UPM, y consistirá en una única prueba que abarcará todo el temario. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE JULIO

La calificación del alumno en esta convocatoria será la obtenida en un examen correspondiente a todo el temario de la asignatura que se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
C. Fernández, F.J. Vázquez, J.M. Vegas, Ecuaciones diferenciales y en diferencias, International Thomson Ed., 2003	Bibliografía	
M.W Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier Academic Press, 2004	Bibliografía	
G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, 2ª edición, McGraw-Hill, , 1993	Bibliografía	
J.H. Hubbard, B.H. West, Differential Equations: A Dynamical Systems Approach, Springer-Verlag, New York, 1995	Bibliografía	
D.G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicación al modelado, 8ª edición, Thomson, 2006	Bibliografía	
B. R. Hunt et al., Differential equations with Maple, 3ª edición, John Wiley & Sons, 2008	Bibliografía	
D. Joyner, M. Hampton, Introductory to Differential equations using SAGE, 2010 (accessible en internet)	Bibliografía	
R.K. Nagle, E.B. Saff, Fundamentos de ecuaciones diferenciales, Addison-Wesley, 1992.	Bibliografía	
Aula virtual de la asignatura	Recursos web	
Course of Differential Equations, Professor Arthur Mattuck, Massachusetts Institute of Technology, <a href="http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2006/">http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2006/</a>	Recursos web	
Curso de Modelado con Ecuaciones Diferenciales <a href="http://www.sosmath.com/diffeq/modeling/modeling.html">http://www.sosmath.com/diffeq/modeling/modeling.html</a>	Recursos web	
Aula	Equipamiento	
Laboratorio	Equipamiento	