



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65004011 - Ecuaciones Diferenciales**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004011 - Ecuaciones Diferenciales
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado En Ingeniería De La Energia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Carlos Manzano Del Moral (Coordinador/a)	306	c.manzano@upm.es	Sin horario.
Rafael Medina Ferro	410	rafael.medina@upm.es	Sin horario.

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra
- Calculo Ii
- Calculo I

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE2 - Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA329 - Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales

RA48 - Aplicar la transformada de Fourier en problemas de ingeniería.

RA49 - Aplicar las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales de primer orden

RA50 - Aplicar los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y las ecuaciones diferenciales de orden  $n$  en problemas de ingeniería.

RA51 - Resolver ecuaciones y sistemas diferenciales ordinarios mediante métodos numéricos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 1.1. Ecuaciones lineales de primer orden
  - 1.2. Ecuaciones separables y homogéneas
  - 1.3. Ecuaciones reducibles a lineales
  - 1.4. Ecuaciones diferenciales exactas y factores integrantes
  - 1.5. Planteamiento y resolución de problemas de ingeniería
2. Sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones diferenciales de orden  $n$ 
  - 2.1. Caso homogéneo y caso completo. Matriz exponencial
  - 2.2. Ecuaciones lineales de orden  $n$ . Caso homogéneo y caso completo
  - 2.3. Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes no constantes
  - 2.4. Reducción de orden y variación de constantes
  - 2.5. Transformada de Laplace. Aplicación en la resolución de ecuaciones diferenciales
  - 2.6. Planteamiento y resolución de problemas de ingeniería

### 3. Ecuaciones en derivadas parciales

- 3.1. Forma de las soluciones y condiciones a aplicar
- 3.2. Clasificación de las ecuaciones de segundo orden
- 3.3. Formas canónicas
- 3.4. Resolución de ecuaciones. Separación de variables

### 4. Métodos numéricos

- 4.1. Métodos paso a paso y multipaso
- 4.2. Métodos de tiro y diferencias finitas

### 5. Transformada de Fourier y aplicaciones

- 5.1. Desarrollo en serie de Fourier
- 5.2. Transformada de Fourier
- 5.3. Transformada discreta de Fourier

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Ecuaciones lineales de primer orden</b>  <b>Ecuaciones separables y homogéneas</b>                      Duración: 02:00                      LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Ecuaciones reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas y factores integrantes</b>                      Duración: 02:00                      LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Sistemas de ecuaciones diferenciales</b>                      Duración: 02:00                      LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Ecuaciones diferenciales de orden n</b>                      Duración: 02:00                      LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Problemas de aplicación</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de evaluación</b>                      EX: Técnica del tipo Examen Escrito                      Evaluación continua                      Duración: 02:00</p>
6	<p><b>Transformada de Laplace y aplicaciones</b>                      Duración: 02:00                      LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios de aplicación</b>                      Duración: 02:00                      PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Aplicación de la transformada de Laplace en resolución de ecuaciones diferenciales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Transformada de Fourier</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Desarrollos de Fourier</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Transformada discreta de Fourier</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
11	<p><b>Ecuaciones en derivadas parciales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas de aplicación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Métodos de resolución de E.D.P. Separación de variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Métodos numéricos para problemas de valor inicial. Métodos paso a paso y multipaso</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios de aplicación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Métodos para sistemas y ecuaciones de orden n</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios de aplicación</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Métodos numéricos para problemas de</b></p>			

	<b>valores en la frontera. Método de Tiro y diferencias finitas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Ejercicios de aplicación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				<b>Prueba de evaluación final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3.5 / 10	CG1 CG3 CG6 CE2
10	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3.5 / 10	CG1 CG3 CG6 CE2
15	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	3.5 / 10	CG1 CG3 CG6 CE2

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG6 CE2

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

En la evaluación continua se podrán compensar unos bloques con otros siempre que se haya alcanzado el mínimo en todos ellos y la nota total resultante sea mayor o igual que 5. Para aquellos alumnos que no cumplan lo anterior el tribunal de la asignatura estudiará, a la vista de los indicadores de logro y en función de la asistencia regular a las clases, de los ejercicios propuestos entregados y del trabajo realizado por el estudiante si el alumno es merecedor o no del aprobado. En casos dudosos el tribunal puede decidir la realización de una nueva prueba de evaluación parcial enfocada a unos determinados indicadores de logro.

El examen final estará dividido en tres partes, una por cada bloque evaluable, que habrá que aprobar por separado. Si uno o dos bloques no se han aprobado pero las calificaciones de ellos son iguales o superiores al 40% de la valoración del bloque se podrán compensar con el bloque o bloques aprobados siempre que la suma total de las notas sea igual o superior a 5.

La calificación final de aquellos alumnos que en algún bloque no obtengan mínimos nunca será superior a 4.5, independientemente del resultado que se obtenga al sumar las calificaciones de los bloques.

En todas las pruebas de evaluación se valorará razonar la solución y resolver adecuadamente. Se valora en mayor medida que el planteamiento sea el adecuado.

No está permitido el uso de dispositivos móviles ni su presencia en la mesa de examen.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ecuaciones diferenciales	Bibliografía	Ed. Mc. Graw-Hill Autores: Marcellan F., Casasus I. y Zarzo
Ecuaciones diferenciales con aplicaciones	Bibliografía	Ed. Grupo editorial Iberoamérica Autor: Zill. D. G.
Matemáticas avanzadas para ingeniería. Vol. 1. Ecuaciones diferenciales	Bibliografía	Ed. Mc. Graw-Hill Autores: Zill D. G. y Cullen M. R.
Análisis Numérico	Bibliografía	Ed. Grupo editorial Iberoamérica Autores: Burden R. L. y Faires J. D.
The Fourier Transform and Its Applications	Bibliografía	Ed. Mc. Graw-Hill Book Company Autores: Bracewell, R. N.
La teoría de Fourier desde el punto de vista de sus aplicaciones físicas	Bibliografía	Servicio de publicaciones de la Fundación Gómez Pardo Autores: Vilaroig, P. y Balbás M.