



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

2020/21 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004011 - Ecuaciones Diferenciales
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Manzano Del Moral (Coordinador/a)	306	c.manzano@upm.es	Sin horario. El horario se anunciará a principio de curso, en clase, en Moodle y en la entrada del despacho del profesor

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

Una ecuación diferencial es una expresión matemática que relaciona una función y sus derivadas totales o parciales respecto de una o más variables.

La función suele representar una cantidad física y sus derivadas la forma de cambiar que tiene esa función. La ecuación diferencial es la relación que existe entre ellas.

Las ecuaciones diferenciales aparecen en muchas disciplinas como pueden ser la ingeniería, física, química, economía, biología, medicina.

En muchos casos resulta imposible obtener la forma exacta de la solución pero puede obtenerse numéricamente mediante una aproximación que determina un conjunto de valores de ella en una serie de puntos, con mayor o menor grado de exactitud en función de lo que se necesite.

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	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Ecuaciones lineales de primer orden Ecuaciones separables y homogéneas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Ecuaciones reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas y factores integrantes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Sistemas de ecuaciones diferenciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Ecuaciones diferenciales de orden n Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			Problemas de aplicación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
6	Ejercicios de aplicación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Transformada de Laplace y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Aplicación de la transformada de Laplace en resolución de ecuaciones diferenciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Transformada de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Desarrollos de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10			Transformada discreta de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prueba de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11	Problemas de aplicación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Ecuaciones en derivadas parciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

12	Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Métodos de resolución de E.D.P. Separación de variables Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Ejercicios de aplicación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Métodos numéricos para problemas de valor inicial. Métodos paso a paso y multipaso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Métodos numéricos para problemas de valores en la frontera. Método de Tiro y diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Métodos para sistemas y ecuaciones de orden n Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios de aplicación Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15			Ejercicios de aplicación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				Prueba de evaluación final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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

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

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA

Existen dos sistemas de evaluación, ambos excluyentes.

- a) Evaluación continua
- b) Evaluación mediante Solo Prueba Final

La elección del sistema de evaluación corresponde al alumno.

El sistema de Evaluación Continua será el que se aplique, en general, a todos los alumnos.

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante Solo Prueba Final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura, que le facilitará el impreso correspondiente y que deberá ser cumplimentado y firmado.

El plazo para realizar esta elección finaliza a las 14 horas del miércoles 30 de Septiembre de 2020. A partir de ese momento no habrá posibilidad de optar por la evaluación mediante Solo Prueba Final.

El sistema de Evaluación Continua consta de tres pruebas cuyas fechas se anunciarán en clase al comienzo del curso. Es obligatorio realizar las tres pruebas de evaluación, pues la no realización de alguna de ellas implica el abandono de la Evaluación Continua (no habiendo posibilidad de acogerse ya a la evaluación mediante Solo Prueba Final) y, por tanto, en el acta de la Convocatoria Ordinaria figurará: NO PRESENTADO.

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 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. La fecha, lugar y horario de realización de esta prueba de evaluación parcial coincidirá con la fecha, lugar y horario de realización de la Evaluación Mediante Solo Prueba Final. Los alumnos que habiendo sido convocados a realizar una prueba de evaluación parcial no se presenten a ella no aprobarán la asignatura. Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación igual o superior a 3,5 en cada una de las pruebas realizadas y además que la nota total resultante sea mayor o igual que 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.

EVALUACIÓN MEDIANTE SOLO PRUEBA FINAL

La evaluación mediante Solo Prueba Final versará sobre el temario completo de la asignatura.

El examen final estará dividido en tres partes, una por cada bloque a evaluar, 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 35% 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.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, bien mediante la evaluación continua, o bien mediante sólo Prueba Final, tienen derecho a presentarse en la convocatoria extraordinaria para ser evaluados.

Al igual que la evaluación mediante Solo Prueba Final de la convocatoria ordinaria la evaluación de la Convocatoria Extraordinaria, versará sobre el temario completo,

El examen final estará dividido en tres partes, una por cada bloque a evaluar, 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 35% 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 y los pasos de la resolución estén claramente indicados. Un resultado correcto con un desarrollo incorrecto será penalizado severamente.

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., Casassus 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.