



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**593000308 - Metodos numericos en acustica**

### PLAN DE ESTUDIOS

59AE - Master Universitario en Ingeniería Acustica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo 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.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	593000308 - Metodos numericos en acustica
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59AE - Master Universitario en Ingeniería Acustica
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Gregorio Romero Rey (Coordinador/a)	GIGS	gregorio.romero@upm.es	L - 15:30 - 17:30 previa petición
Rodolfo Bermejo Bermejo	DMAI	rodolfo.bermejo@upm.es	L - 15:30 - 17:30 previa petición
Pedro Galan Del Sastre	DMAI	pedro.galan@upm.es	L - 15:30 - 17:30 previa petición

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Acústica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- No se precisa que el alumno tenga conocimientos previos, aunque se recomienda manejo de software de elementos finitos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE01 - Capacidad para conocer entender y utilizar los principios de modelos numéricos y métodos estadísticos de aplicación en ingeniería acústica.

CE04 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de técnica de representación gráfica así como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador

CE07 - Capacidad para comprender, utilizar y aplicar los conocimientos de la ingeniería ambiental, ingeniería del transporte, e ingeniería de la edificación en la ingeniería acústica.

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA81 - Validar los modelos en comparación con medidas experimentales.

RA25 - Realizar el análisis armónico y transitorio de un objeto vibrante por el Método de Elementos Finitos

RA28 - Utilizar herramientas de simulación de campos sonoros en espacios cerrados.

RA106 - Saber evaluar los resultados de una simulación electroacústica

RA112 - Entender los principios de aislamiento de vibraciones

RA10 - Conocer el comportamiento de los materiales acústicos absorbentes, reflectantes y difusores.

RA24 - Conocer los fundamentos teóricos de los Métodos de Elementos Finitos y de Elementos de Contorno

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal que se persigue en la asignatura es el de analizar los factores y metodología a tener en cuenta para llevar a cabo un proceso de simulación acústica mediante el cual poder anticipar el comportamiento de las ondas sonoras proveniente de las diferentes fuentes de ruido, así como la implicación de los elementos constructivos implicados, todo ello inicialmente desde un punto de vista matemático y posteriormente más aplicativo.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Método de elementos finitos (FEM)

1.1. discretización

1.2. interpolación

1.3. residuos ponderados

1.4. formación de ecuaciones matriciales a partir de la ecuación de onda

### 2. Tratamiento matricial de un sistema vibratorio discreto de masas y resorte. Matrices de rigidez y de masa.

Modos propios

### 3. Casos prácticos

### 4. Aplicaciones SW

## 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>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de los temas 1 y 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 07:00</p>
2	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de temas 1,2 y 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 14:00</p> <p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 07:00</p>
3	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de forma previa al tema 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 08:00</p>
4	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte I)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte II)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p>
5	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte III)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de tema 4 (partes I y II)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 18:00</p>

6	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte IV)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p>
7	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (FINAL)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 08:00</p> <p><b>Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de tema 4 (partes III y IV)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 18:00</p>
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

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
1	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de los temas 1 y 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	07:00	15%	4 / 10	CE01
2	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	07:00	15%	4 / 10	CB07 CE01
3	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de forma previa al tema 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	5%	4 / 10	
4	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte I)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	15%	4 / 10	CE01
4	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte II)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	15%	4 / 10	CE01 CE04
5	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte III)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	15%	4 / 10	CE01 CE04 CB07
6	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (parte IV)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	15%	4 / 10	CB07 CE01 CE04 CE07
7	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno del tema 4 (FINAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	5%	4 / 10	CB07 CE01 CE04 CE07

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de temas 1,2 y 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	14:00	30%	4 / 10	CB07 CE01
5	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de tema 4 (partes I y II)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	18:00	35%	4 / 10	CB07 CE01 CE04
7	Entrega de tarea a realizar en casa por parte del alumno de tema 4 (partes III y IV)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	18:00	35%	4 / 10	CB07 CE01 CE04 CE07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está diseñada para su calificación mediante evaluación continua, solicitándose a los alumnos la realización de problemas fuera del aula y de forma individual con objeto de adquirir destrezas, asimilar mejor lo ya visto en clase y plantearle ciertas dudas para abordar la resolución del mismo, lo cual se verá con posterioridad en clase. De esta forma, de una a semana a otra, el alumno debe realizar fuera del aula uno o varios ejercicios en donde se incluyen no sólo términos ya vistos en clase, sino que además se le hace pensar acerca de conceptos que se verán en la siguiente clase, despertándose así el interés del alumno sobre la resolución de lo planteado para su resolución.

En lo que respecta a la evaluación continua, la evaluación se realiza en base a las entregas semanales y no hay examen.

En caso de que el alumno no desee realizar la evaluación continua, la evaluación se llevará a cabo mediante la entrega de sendos trabajos realizados de forma individual, uno al término del tema 3 y otro al final de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>	Recursos web	Página web de la asignatura
Cellier, F.E. 1991. "Continuous System Modeling?". Springer-Verlag, New York.	Bibliografía	Metodología de simulación multi-dominio
Vera, C., Félez, J. 2001. "Simulación de sistemas mecánicos mediante la técnica de bond graph?". Sección de Publicaciones de la ETSII-UPM.	Bibliografía	Metodología de simulación multi-dominio
Peña, D., (2001). "Estadística: Modelos y Métodos. Tomo I. Fundamentos." Alianza Universidad Textos.	Bibliografía	Cálculo de Probabilidades y Estadística General
Saltelli, A., Chan, K, Scott, E.M., (eds) (2000). "Sensitivity Analysis". John Wiley.	Bibliografía	Simulación Estocástica
Lutes, L., y Sarkani, S., (1997). "Stochastic Analysis of Structural and Mechanical Vibrations." Prentice Hall.	Bibliografía	Simulación Estocástica
Currin, C., Mitchel, T., Morris, M e Ylvisaker, D., (1991). "Bayesian Analysis of Deterministic Functions, with Applications to the Design and Analysis of Computer Experiments". Journal of the American Statistical Association.	Bibliografía	Simulación Estocástica

Santner, T.J., Williams, B.J., y Notz, W. I., (2003). "The Design and Analysis of Computer Experiments". Springer.	Bibliografía	Simulación Estocástica
Mc Kay, M., Conover, R. y Beckman, W., (1979), "A Comparison of Three Methods for Selecting Values of Input Variables in the Analysis of the Output from a Computer Code". Technometrics, vol. 42, num 1.	Bibliografía	Simulación Estocástica
Fishman, G., (1996), "Monte Carlo: Concepts, Algorithms and Applications". Springer.	Bibliografía	Simulación Estocástica