



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de enxeñaría acústica

Materia	Fundamentos de enxeñaría acústica			
Código	V05G306V01327			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Valdés, Borja			
Profesorado	González Valdés, Borja			
Correo-e	bgvaldes@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal">http://https://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Relaciónanse conceptos de sistemas vibratorios coa ecuación de onda acústica, ademais de profundarse en aspectos de radiación e propagación. Ademais trátanse os mecanismos de transdución acústico-mecánico-eléctrica para estudar en detalle o comportamento e deseño de altofalantes e micrófonos. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
B11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.			
C34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.			
C37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.			
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

* Comprender os mecanismos básicos de vibración de distintos elementos e interpretar a súa relación coa produción de son.	B3 B11	C34 C37
* Coñecer as bases da acústica lineal e relacionar os conceptos de presión, velocidade de partícula, intensidade, potencia e impedancia.		
* Explicar os fenómenos de propagación do son e analizar a influencia do medio.		
* Describir o fenómeno da radiación de ondas acústicas.		
* Comprender os mecanismos básicos da transducción mecánico-acústica.		
* Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos facendo uso de analoxías baseadas en teoría de circuítos.	B3 B5	C34 C37
* Diseñar sistemas acústicos usando altosfalantes, caixas acústicas e bucinas.	B11	
* Analizar os distintos tipos de micrófonos desde o punto de vista das súas especificacións técnicas e as súas posibles aplicacións.		
* Comprender os principios básicos e aplicacións concretas dos ultrasonidos.		
* Comprender principios básicos e aplicacións concretas da acústica submarina.		
* Interpretar especificacións técnicas de equipos.	B6	C34
* Aplicar normas de medida.	B9	C37
* Elaborar procedementos de ensaio.	B11	
* Desenvolver procedementos de ensaio.		
* Postprocesar de datos de medida obtidos de ensaios.		
* Programar algoritmos de procesado.		
* Valorar resultados técnicos.		
* Elaborar informes de ensaio.		
* Cooperar e colaborar en grupos de traballo para levar a cabo proxectos de tipo técnico.		D3
* Adaptarse a contornas novas.		D4
* Aceptar a asignación de roles nun grupo.		
* Contribuír á resolución de conflitos.		

## Contidos

Tema	
1. Ensaio de medida de potencia acústica.	Variables acústicas. Campo acústico. Propagación. Usos da intensidade e a potencia. Sondas de intensidade acústica. Ensaio de medida. Estándares de medida de potencia acústica por presión e por intensidade.
2. Modelos de radiación de fontes.	Directividade. Impedancia acústica. Monopolo. Dipolo. Monopolo en plano infinito. Pistón circular apantallado. Estándares de medida de directividade
3. Sistemas vibrantes.	Movemento oscilatorio amortecido e forzado. Vibración en cordas, barras, membranas e placas. O son en tubos. Fontes de son. Filtros acústicos.
4. Especificacións e medida de sistemas electroacústicos.	Introdución ás caixas acústicas: pantalla infinita e crossovers. Ensaio de medida acústica: medida de altosfalantes. Medida do ruído e a distorsión non lineal.
5. Analoxías e transducción.	Sistemas electro-mecano-acústicos. Circuítos equivalentes. Transducción.
6. Altosfalantes, bucinas e caixas acústicas.	Modelo equivalente de altosfalante en pantalla infinita. Modelo equivalente de caixas acústicas. Bucinas.
7. Deseño de caixas acústicas.	Técnicas e criterios de deseño de caixas acústicas
8. Micrófonos.	Modelo equivalente dun micrófono. Circuítos tanque.
9. Acústica submarina e ultrasonidos	Acústica submarina. Ultrasonidos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	38	55
Resolución de problemas de forma autónoma	0	44	44
Prácticas con apoio das TIC	13	0	13
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.

Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución individual de exercicios como aplicación das bases teóricas e procedementos descritos nas sesións maxistrais. Exposta unha determinada situación, o alumnado debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, grupal, identificando cales usar en cada situación exposta. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Prácticas de laboratorio	Traballo cooperativo e colaborativo en grupo reducido, con instrumental de medida e rexistro de magnitudes acústicas, en condicións de laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Resolución de problemas	Resolución individual de exercicios relativos ao traballo en laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG11, CE34, CE37.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico ou en moovi.uvigo.gal, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico ou en moovi.uvigo.gal, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico ou en moovi.uvigo.gal, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas de forma autónoma	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico ou en moovi.uvigo.gal, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas de laboratorio	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico ou en moovi.uvigo.gal, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia ás sesións prácticas na aula informática	1.5	B3 B5 B6 B9 B11 C34 C37 D3 D4
Prácticas de laboratorio	Asistencia ás prácticas de laboratorio.	2.5	B3 B5 B6 B9 B11 C34 C37 D3 D4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas referentes aos contidos das sesións maxistrais 1	30	B3 B5 B11 C34 C37
Exame de preguntas obxectivas	Exame sobre as sesións prácticas na aula informática	13.5	B3 B5 B6 B11 C34 C37

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os exercicios das prácticas de laboratorio.	22.5	B3 B5 B6 B11	C34 C37	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas referentes aos contidos das sesións maxistras 2	30	B3 B5 B11	C34 C37	D3 D4

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal se organizan as actividades docentes e unha opción de AVALIACIÓN GLOBAL, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

#### **Tipos e valoración de seccións:**

- \* Sesións maxistras. Valoración individual (Peso: 60%)
- \* Prácticas en aulas de informática. Valoración individual (Peso: 15%)
- \* Prácticas de laboratorio. Valoración individual (peso: 25%)

#### **AVALIACIÓN CONTINUA**

Considerase que alguén segue o procedemento de avaliación continua cando se presente a algún exame despois do primeiro mes de curso.

De elixirse seguir a avaliación continua, a calificación final non poderá ser non presentado

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía.

- \* Probas de resposta curta e problemas de sesións maxistras.
- \* Prácticas en aulas de informática. A súa avaliación divídese entre a asistencia ás prácticas e o exame de preguntas obxectivas
- \* Prácticas de laboratorio. A súa avaliación divídese entre a asistencia ás prácticas e o exame sobre os exercicios das prácticas de laboratorio.

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), no conxunto das actividades de cada tipo.
- 2) Obter unha nota global, calculada como a suma das puntuacións das actividades ponderadas polo peso correspondiente, igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

No caso de se cumprir soamente a condición 2) e non a condición 1), a nota global da asignatura será 4,9.

As prácticas e exames en avaliación continua non son recuperables

Os exames en avaliación continua só son válidos para a avaliación continua en oportunidade ordinaria.

#### **AVALIACIÓN GLOBAL**

Quen non opte por avaliación continua será avaliado/a a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final incluírá os contidos tratados en todas as actividades, de forma que se demostre que adquiriu as mesmas competencias que quen optasen pola avaliación continua.

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame.
- 2) Obter unha nota global no exame igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

#### **Convocatoria en oportunidade extraordinaria:**

Quen fose avaliada/o por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

\* Conservar a calificación correspondiente á súa asistencia ás prácticas e realizar todos os exames da Avaliación Continua na data oficial asignada polo Centro.

\* Ser avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN GLOBAL.

Quen NON fose avaliada/o por Avaliación Continua:

\* Será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN GLOBAL.

### **Convocatoria fin de carreira:**

En convocatoria fin de carreira, a/o alumna/o será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN GLOBAL.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas ou traballos, a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Basilio Pueo Ortega, Miguel Romá Romero, **Electroacústica : altavoces y micrófonos,**

W. Marshall Leach, Jr., **Introduction to electroacoustics and audio amplifier design,**

Finn Jacobsen et al., **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL,**

#### **Bibliografía Complementaria**

Lawrence E. Kinsler, **Fundamentals of acoustics,**

Vance Dickason, **Loudspeaker Design Cookbook,**

---

### **Recomendacións**