



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Acústica arquitectónica

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Acústica arquitectónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Código                | V05G300V01635                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Departamento          | Teoría do sinal e comunicacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Coordinador/a         | Sobreira Seoane, Manuel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Profesorado           | Cardenal López, Antonio José<br>Sobreira Seoane, Manuel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Correo-e              | msobre@gts.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | Acústica Arquitectónica, desenvolve os principios teóricos fundamentais da acústica arquitectónica, tanto no campo da acústica de salas como do illamento acústico. Os obxectivos da asignatura son: proporcionar unha base teórica suficiente que permitan comprender o comportamento do son en salas; definir e comprender os parámetros que permiten avaliar a calidade acústica de salas; desenvolver as técnicas de deseño que permiten optimizar o comportamento acústico de salas; detallar os parámetros que permiten avaliar o illamento acústico en edificación e introducir a problemática do cálculo do illamento acústico na edificación. |        |       |              |

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A2     | CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                |
| A5     | 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.                                                                                                                        |
| A45    | CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.                                                                                                                                                                                                         |
| A46    | 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. |

## Competencias de materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria relacionada co ámbito da acústica arquitectónica.                                                                               | A2<br>A5                              |
| CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións, peritacións, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no ámbito da acústica arquitectónica. |                                       |
| SI 3.1 (CE 36) Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e grabación de sinais de audio e vídeo: acústica dos recintos.                                               | A45<br>A46                            |
| SI 4.1 (CE 37) Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: Illamento e Acondicionamento acústico de locais.                                                                                |                                       |
| SI 4.2 (CE 37) Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos.                                |                                       |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución.                       | Repaso de conceptos básicos. Potencia sonora, presión sonora, intensidade. Decibelios. Operacións con decibelios.                                                                                                                         |
| Teoría estatística.                | Tempo de reverberación. Presión sonora en salas. Técnicas de medida do tempo de reverberación. Absorción acústica.                                                                                                                        |
| Absorbentes e Difusores Acústicos. | Materiais porosos. Resonadores de membrana. Resonadores de Helmholtz. Difusores acústicos.                                                                                                                                                |
| Teoría Ondulatoria.                | Ecuación de ondas en salas. Modos propios e frecuencias de resonancia. Densidade modal. Dimensionado de salas: optimización da resposta en frecuencia de salas.                                                                           |
| Teoría Xeométrica.                 | Modelado xeométrico da propagación sonora. Método da imaxe virtual. Reflexións en superficies planas. O comportamento acústico de superficies curvas.                                                                                     |
| Deseño de Salas                    | Parámetros acústicos para o deseño de salas. Ecos e focalizacións en salas. Deseño da audiencia. Dimensionado de salas. Deseño de salas de conferencias e aulas. Deseño de salas de grabación: LEDE e Non-Environment.                    |
| Illamento Acústico.                | Introdución ao illamento acústico. Illamento Acústico de paneles simples. Illamento de paredes dobres. Illamento de paredes múltiples. Introdución ao illamento en edificación: a transmisión por flancos. Control do ruído en edificios. |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Traballos tutelados                     | 7             | 28                 | 35           |
| Prácticas en aulas de informática       | 12            | 9                  | 21           |
| Estudos/actividades previos             | 0             | 15                 | 15           |
| Sesión maxistral                        | 19            | 38                 | 57           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 10                 | 12           |
| Probas de resposta curta                | 2             | 8                  | 10           |

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

## Metodoloxía docente

|                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados               | Desenvolvense as competencias A45 e A46 mediante o desenrolo de proxectos tutelados. Formulación dunha serie de traballos de índole práctico que os alumnos deberán resolver. 1. Deseño, construción e medida dun resonador. 2. Deseño e medida dun modelo a escala: resposta en frecuencia. 3. Deseño dunha ferramenta software para o cálculo de reflectores acústicos. |
| Prácticas en aulas de informática | Manexo de ferramentas informáticas para a realización de medidas acústicas. Análise da resposta de salas, obtidas mediante a realización de medidas en grupos reducidos. Manexo de software de apoio para o deseño de salas. (Competencia A5)                                                                                                                             |
| Estudos/actividades previos       | Estudo por parte do alumno de material previo para a comprensión das clases magistrais e preparación de proxectos. (Competencia A2)                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sesión maxistral                  | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos.                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                  | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Traballos tutelados               | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Prácticas en aulas de informática | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Probas                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Probas de resposta curta                | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados                     | Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final.<br>Mediante a realización destes traballos avalíanse as competencias relacionadas coa realización de medicións e a realización de proxectos. Competencias SE 3.1, SE 4.1 e SE 4.2.                                           | 35            |
| Prácticas en aulas de informática       | Recollida dos resultados das prácticas o remate do turno.<br>Avaliación dos aspectos máis prácticos (saber facer) relacionados coas competencias CG2 e CG5.                                                                                                                                                               | 15            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame escrito de avaliación, coa realización de problemas<br>Avaliación da competencia CG5, Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións...No ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado referente á capacidade de realizar cálculos.                                 | 25            |
| Probas de resposta curta                | Exame escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia.<br>Avaliación da competencia, CG5: Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria relacionada co ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado de coñecemento da lexislación no ámbito da materia. | 25            |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final do cuatrimestre), que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

### AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Realización de traballos tutelados: se entrarán 3 traballos nas datas estipuladas ao principio de curso, aproximadamente nas semanas 5, 9 e 14. (cada traballo contará cun peso do 10 % sobre a nota final, cun peso total do 35 %).
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15 %)
3. Proba 1 de resposta curta (Peso: 25 %): aproximadamente na semana 6.
4. Proba 2 de problemas e exercicios (Peso: 25 %): proba que consistirá na resolución de exercicios prácticos.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos en devandita nota final.

A segunda proba realizarase con antelación ao exame final. O exame final constará de dous partes, correspondentes coa proba 1 e proba dúas. O alumno que opte a avaliación continua, poderá presentarse para subir nota á totalidade do exame final ou a aquela proba na que desexa subir nota. A nota final obtida corresponderase á máxima cualificación obtida entre a avaliación continua e a obtida no exame final.

Unha vez obtido o aprobado en primeira convocatoria, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda convocatoria (mes de Xullo).

#### AVALIACIÓN NON CONTINUA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades, ademais dunha serie de preguntas adicionais relacionadas co traballo en grupo dentro dun proxecto, de forma que se demostre que o alumno adquiriu as mesmas competencias que os alumnos que opten pola avaliación continua.

Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Convocatoria extraordinaria:

⇒ O alumno que sexa avaliado por Avaliación Continua poderá optar por:

1. Realizar de novo as probas escritas, proba 1 e 2, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continua, cos pesos comentados anteriormente.
2. Ser evaluado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

⇒ O alumno que NON sexa evaluado por Avaliación Continua:

Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

---

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

Higini Arau, **ABC de la acústica arquitectónica**,

Phillip R. Newell, **Recording Studio Design**, 3,

Lothar Cremer, **Principles and applications of room acoustics**,

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Acústica avanzada/V05G300V01933

Técnicas de medida de ruído e lexislación/V05G300V01934

---

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

---