



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas de audio interactivo

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Sistemas de audio interactivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Código              | V05G306V01331                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (docencia en inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Seleccione<br>OP | Curso<br>3 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  | #EnglishFriendly<br>Castellano<br>Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |            |                    |
| Departamento        | Teoría de la señal y comunicaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Pena Giménez, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |
| Profesorado         | Pena Giménez, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |
| Correo-e            | apena@gts.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Descripción general | <p>Se revisan los sistemas interactivos, desde la percepción humana hasta la experiencia de usuario y el diseño de interfaces, teniendo en cuenta la calidad audiovisual. Se practica la mezcla interactiva en comparación con la mezcla de sonidos más tradicional. Se desarrolla un proyecto usando un motor gráfico.</p> <p>Materia del programa English Friendly:</p> <p>Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado:</p> <p>a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés,</p> <p>b) atender las tutorías en inglés,</p> <p>c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p> |                  |            |                    |

## Resultados de Formación y Aprendizaje

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B3     | CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                 |
| B5     | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.                                                                                                                            |
| B6     | CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B9     | CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.                                                                                               |
| B12    | CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C34    | CE34/SI1 Capacidad para construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia. |
| D3     | CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.                                        |
| D4     | CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.                                             |

## Resultados previstos en la materia

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                |     |     |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| Resultados de aprendizaje (SI1.2):                                                                                                                                                             | B3  | C34 | D3 |
| * Describir la percepción humana del sonido y de la imagen basándose en el interfaz fisiológico y la psicología de la percepción.                                                              | B5  |     |    |
| * Comprender qué es la calidad de un sistema de sonido y de un sistema de imagen, especialmente en lo que respecta a la aplicación de los mismos.                                              | B6  |     |    |
| * Comprender qué elementos influyen en la calidad audiovisual.                                                                                                                                 | B12 |     |    |
| * Comprender las bases de la audición y la visión en entornos tridimensionales, con la intención de generar sensaciones en el oyente de posición espacial de los objetos.                      |     |     |    |
| * Conocer y comprender el funcionamiento de los procesadores de rango dinámico, entendiendo las distintas aplicaciones que puede tener la variación del rango dinámico en una cadena de audio. |     |     |    |
| * Aplicar técnicas de ecualización y otros procesados para distintas aplicaciones de audio.                                                                                                    |     |     |    |
| * Planificar y llevar a cabo una mezcla de sonidos desde el punto de vista técnico, tanto una mezcla lineal como una mezcla gobernada por eventos, propia de los sistemas interactivos.        |     |     |    |
| * Conocer y comprender las propiedades que debe tener una interfaz de usuario, especialmente en lo que se refiere al uso del sonido y la imagen.                                               |     |     |    |
| * Diseñar y llevar a cabo un entorno virtual en un motor gráfico, entendiendo el proceso a realizar.                                                                                           |     |     |    |
| Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos:                                                                                         | B9  | C34 | D3 |
| -> capacidad técnica para recoger información, interpretar especificaciones técnicas de equipos, discutir sobre distintas opciones y seleccionar una combinación de equipos determinada.       | B12 |     | D4 |
| -> elaboración de informes de progreso, actas de reuniones y una memoria técnica final.                                                                                                        |     |     |    |
| -> desarrollo de reuniones de trabajo, debate de resultados parciales y exposición oral del trabajo definitivo ante una audiencia exigente.                                                    |     |     |    |
| -> adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos.                                                                                              |     |     |    |
| o interiorizar la importancia de la relación humana con el cliente, cuidando las formas y manteniendo un contacto fluido con el mismo.                                                         |     |     |    |

## Contenidos

| Tema                                                                           |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entorno virtual en un motor gráfico.                                           | Gestión de un motor gráfico.<br>Programación en C#.                                                         |
| Rango dinámico y procesados.                                                   | Rango dinámico.<br>Compresores y expansores.<br>Filtros.<br>Efectos.                                        |
| Mezcla de sonidos.                                                             | Mezcla de sonidos lineal.<br>Mezcla gobernada por eventos en sistemas interactivos                          |
| Calidad audiovisual.                                                           | Calidad de un sistema de sonido y de un sistema de imagen.<br>Calidad audiovisual.                          |
| Percepción.                                                                    | Sistemas de percepción humana del sonido y de la imagen.<br>Audición y visión en entornos tridimensionales. |
| Interfaz y experiencia de usuario.                                             | Interfaz de usuario (UI).<br>Experiencia de usuario (UX).                                                   |
| (*)Irantexando ejercicios prácticos usando(*)Sobre varios temas.<br>ordenador. |                                                                                                             |
| Se plantearán ejercicios prácticos usando ordenador.                           | Sobre varios temas.                                                                                         |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas con apoyo de las TIC         | 14             | 10.5                 | 24.5          |
| Salidas de estudio                     | 0              | 7                    | 7             |
| Aprendizaje basado en proyectos        | 7              | 52.5                 | 59.5          |
| Flipped Learning                       | 0              | 10                   | 10            |
| Lección magistral                      | 19             | 24                   | 43            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2              | 0                    | 2             |
| Examen de preguntas objetivas          | 0              | 4                    | 4             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                                | Descripción                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas con apoyo de las TIC | Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada. Con esta metodología se trabajan las competencias CT3, CG3 y CE34. |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio              | Visitas a lugares donde se aplican conceptos revisados en la asignatura (estudios de radio, estudios de grabación, etc.). Condicionadas a disponibilidad y financiación. Con esta metodología se trabaja la competencia CE34.                                                                                                                                                                                               |
| Aprendizaje basado en proyectos | Trabajo colaborativo en grupo reducido sobre un diseño complejo que hace uso de varios temas tratados en la asignatura. Se hace un seguimiento periódico del trabajo y se requiere el trabajo en grupo, repartición de roles, puesta en común, planificación, elaboración de memorias técnicas y defensa pública de resultados. Con esta metodología se trabajan las competencias CT3, CT4, CG3, CG12, CG5, CG6, CG9, CE34. |
| Flipped Learning                | Se proporciona material escrito y/o audiovisual para estudiar y preparar un test online. Esta actividad es previa a la sesión magistral o clase de laboratorio donde se resolverán dudas y se plantearán retos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CE34.                                                                                                                                               |
| Lección magistral               | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos usados para resolver problemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CT3, CG3, CG12, CE34.                                                                                                                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral               | Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: -> Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). -> Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. Contacto: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11310">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11310</a> |
| Prácticas con apoyo de las TIC  | Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: -> Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). -> Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. Contacto: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11310">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11310</a> |
| Aprendizaje basado en proyectos | En las reuniones periódicas de los proyectos en equipo se realizará un seguimiento personalizado del trabajo de cada alumno. En caso de considerarlo oportuno el profesor podrá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por ejemplo, la autovaloración del trabajo realizado y la valoración del trabajo de cada miembro del grupo por parte de sus compañeros.                                                                                                                                                                                                                 |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                 | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |          |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|----------|
| Prácticas con apoyo de las TIC         | Valoración del trabajo en el aula informática.                                                                                                                                              | 10           | B3                                    | C34 | D3       |
| Aprendizaje basado en proyectos        | Valoración por separado de diversos aspectos de un proyecto realizado en grupo a lo largo del cuatrimestre, incluyendo trabajo en grupo, elaboración de una memoria y presentación pública. | 45           | B3<br>B5<br>B6<br>B9<br>B12           | C34 | D3<br>D4 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.                                                                                                                             | 35           | B3<br>B12                             | C34 |          |
| Examen de preguntas objetivas          | Test online de corrección automática.                                                                                                                                                       | 10           | B3                                    | C34 |          |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá al estudiantado dos sistemas de evaluación: EVALUACIÓN CONTINUA, que es el método recomendado y alrededor del cual se organizan las actividades docentes y una opción de EVALUACIÓN GLOBAL, que solamente se recomienda en aquellas situaciones en las que resulta imposible seguir el sistema recomendado.

### EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía. Se entiende que se opta por la evaluación continua una vez se firme el documento de compromiso que se ofrecerá después de la semana 4. Una vez firmado, se entenderá que se ha presentado a la convocatoria y se le asignará la calificación que resulte de la aplicación del criterio que se detalla a continuación.

SISTEMA DE BONIFICACIÓN (se usará o no dependiendo del número de estudiantes)

\* Grupo: se ofrece un ranking semanal de los grupos, de forma pública.

\* Individual: se ofrece un ranking mensual del estudiantado, de forma privada.

Su influencia en la nota final es de hasta 1.5 puntos adicionales en la nota de grupo. En ningún caso esta bonificación puede ser negativa. Los detalles se describirán al comienzo de la materia.

#### CONDICIONES PARA APROBAR LA ASIGNATURA

Una vez aplicadas las bonificaciones, si las hubiera, con el objeto de garantizar que se adquiriera un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas tres condiciones:

- 1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)
- 2) obtener una nota igual o superior a un 4 (en una escala de 0 a 10), en la prueba de respuesta corta.
- 3) obtener una nota igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10), en el proyecto en grupo.

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor 4,9.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

#### **EVALUACIÓN GLOBAL**

Si no se firma el documento de compromiso, se entiende que se evaluará a través de un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro.

Con el objeto de garantizar que se adquiriera un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas dos condiciones::

- 1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)
- 2) obtener una nota igual o superior a un 4 (en una escala de 0 a 10), en cada una de las distintas secciones en las que se divide el examen. Las secciones se corresponden, respectivamente, con:

\* los contenidos tratados en todas las actividades

\* el proyecto realizado en grupo, incluyendo aspectos de funcionamiento interno, organización, elaboración de memorias técnicas y presentación oral.

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor 4,9.

#### **OPORTUNIDAD EXTRAORDINARIA:**

Si se ha sido evaluado por Evaluación Continua, se puede optar entre dos posibilidades el mismo día del examen:

\* Realizar de nuevo la Prueba de respuesta corta en la fecha oficial asignada por el Centro, y ser evaluado según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Continua*.

\* Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Global*. No se valora ninguna otra actividad realizada.

Si NO se ha sido evaluado por Evaluación Continua:

\* Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Global*. No se valora ninguna otra actividad realizada.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas o trabajos, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

---

#### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

---

Bruce and Jenny Bartlett, **Practical recording techniques**, Ed. 7, Focal press, 2016

George Mather, **Foundations of Sensation and Perception**, Ed. 3, Psychology Press, 2016

---

### **Bibliografía Complementaria**

Unity Technologies, **Unity web: API description, tutorials and more.** (<https://unity3d.com>),,

fmod studio, **fmod web: API description, tutorials and more.** (<https://www.fmod.com/>),

Francis Rumsey and Tim McCormick, **Sound and recording**, Ed. 7, Focal press, 2014

Durant R. Begault, **3-D sound for virtual reality and multimedia**

(<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010044352.pdf>), NASA, 1994

Steven M. LaValle, **Virtual Reality** (<http://vr.cs.uiuc.edu/vrbook4.pdf>), Ed. 1, University of Illinois, 2017

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Videojuegos y realidad virtual/V05G301V01417

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Diseño de instalaciones audiovisuales/V05G301V01334

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Programación II/V05G301V01110

Fundamentos de sonido e imagen/V05G301V01209