

## 804041 - SA-M - Audio Systems

Coordinating unit: 804 - CITM - Image Processing and Multimedia Technology Centre  
Teaching unit: 804 - CITM - Image Processing and Multimedia Technology Centre  
Academic year: 2019  
Degree: BACHELOR'S DEGREE IN MULTIMEDIA STUDIES (Syllabus 2009). (Teaching unit Compulsory)  
ECTS credits: 6 Teaching languages: Catalan

### Teaching staff

Coordinator: Tarres Ruiz, Francisco  
Others: Raventós Mayoral, Arnau

### Requirements

(ENG)  
- Matemàtiques  
- Física

### Degree competences to which the subject contributes

Specific:

1. (ENG) Avaluar l'estat de les tecnologies audiovisuals actuals
2. (ENG) Descriure el so en termes de la teoria de senyals i interpretar les representació temporal i freqüencial d'un senyal d'àudio.
3. (ENG) Identificar los fundamentos psicofisiológicos de la percepción del sonido y la producción de la voz.
4. (ENG) Diferenciar entre señales analógicas y digitales, el proceso de conversión de analógico a digital.
5. (ENG) Aplicar los parámetros de digitalización de una señal de audio en función de las características de la señal analógica y los requerimientos para la señal digital.
6. (ENG) Identificar el concepto de filtrado, los filtros básicos y las situaciones en que es conveniente el filtrado de señales de audio, y diseñar y aplicar el filtro más adecuado en función de las características de la señal.
7. (ENG) Evaluar la necesidad y los condicionantes de la codificación de audio, así como los fundamentos técnicos de las familias de codificadores más importantes.
8. (ENG) Utilizar de entre los disponibles el codificador más conveniente en cada situación concreta.
9. (ENG) Utilizar correctamente un estudio de sonido y los equipos que lo forman en su configuración básica.
10. (ENG) Diseñar un sistema interactivo por voz.
11. (ENG) Identificar los fundamentos de los sistemas de reconocimiento de voz y de conversión texto a voz.

Transversal:

12. SELF-DIRECTED LEARNING. Detecting gaps in one's knowledge and overcoming them through critical self-appraisal. Choosing the best path for broadening one's knowledge.
13. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION. Communicating verbally and in writing about learning outcomes, thought-building and decision-making. Taking part in debates about issues related to the own field of specialization.
14. TEAMWORK. Being able to work as a team player, either as a member or as a leader. Contributing to projects pragmatically and responsibly, by reaching commitments in accordance to the resources that are available.

## 804041 - SA-M - Audio Systems

15. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES. Managing the acquisition, structure, analysis and display of information from the own field of specialization. Taking a critical stance with regard to the results obtained.

### Teaching methodology

Classes are divided, in general, into 3 types.

1. Realization, explanation and discussion of the exercises during the previous session and resolution of doubts about them.

2. Exhibition activity directed by the teacher to introduce new knowledge (topics).

3. Explanation of next year and the supplementary materials.

These activities are modulated according to the complexity of the exercises and the corresponding content.

### Learning objectives of the subject

(ENG)

1. Conocer el estado de las tecnologías audiovisuales actuales.

2. Comprender los conceptos y procedimientos asociados al tratamiento de la señal de audio.

3. Interpretar la representación temporal y frecuencial de las señales.

4. Comprender los fundamentos de la percepción visual, del sonido y de la producción de voz.

5. Convertir señales analógicas en digitales.

6. Conocer los conceptos de filtrado, los filtros básicos y diseñar y aplicar correctamente los filtros más adecuados en la situación propuesta.

7. Conocer la necesidad, los condicionantes y los fundamentos básicos de la codificación de audio.

8. Conocer las herramientas para medir la respuesta acústica de un recinto y los elementos apropiados para su acondicionamiento.

9. Conocer los fundamentos de los sistemas de reconocimiento de voz y la conversión de texto a voz.

10. Conocer los sistemas para la captura y la representación de audio.

11. Tener una perspectiva de diferentes sistemas de difusión de contenidos audiovisuales, conociendo sus características y las situaciones en las que se utiliza cada uno de ellos.

12. Aplicar los conocimientos obtenidos en la realización de una tarea en función de la pertenencia y la importancia.

Decidiendo la forma de llevarla a cabo y el tiempo que hace falta dedicar todo marcando las fuentes de información más adecuadas.

13. Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

14. Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

### Study load

Total learning time: 150h	Hours large group:	0h	0.00%
	Hours medium group:	60h	40.00%
	Hours small group:	0h	0.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	90h	60.00%

## 804041 - SA-M - Audio Systems

### Content

<p>(ENG) Tema 1. Introducción a los sistemas de audio</p>	<p>Learning time: 12h 30m Practical classes: 5h Self study : 7h 30m</p>
<p>Description: Introducción a la asignatura. Sistemas de comunicación audiovisuales Elementos de un sistema de comunicación de audio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Captura</li> <li>· Registro</li> <li>· Condicionamiento</li> <li>· Transmisión</li> </ul> <p>Percepción del sonido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fisiología del oído</li> <li>· Intensidad, frecuencia</li> <li>· Enmascarado, sonoridad, bandas críticas</li> </ul> <p>Related activities: Actividad 01</p> <p>Specific objectives: (ENG)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el estado de las tecnologías audiovisuales actuales.</li> <li>4. Comprender los fundamentos de la percepción visual, del sonido y de la producción de voz.</li> </ol>	
<p>(ENG) Tema 2. Conversión A/D - D/A</p>	<p>Learning time: 25h Practical classes: 10h Self study : 15h</p>
<p>Description: (ENG) Anchos de banda y calidad Conversión A/D: muestreado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Teorema de Nyquist: conclusiones y aplicaciones</li> </ul> <p>Conversión A/D: cuantificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Niveles de cuantificación y calidad</li> <li>· Saturación</li> </ul> <p>Taxa de bits Delmación e interpolación Conversión D/A Formatos de audio sin comprimir</p> <p>Related activities: Actividad 02</p> <p>Specific objectives: (ENG)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Comprender los conceptos y procedimientos asociados al tratamiento de la señal de audio.</li> <li>5. Convertir señales analógicas en digitales.</li> </ol>	

## 804041 - SA-M - Audio Systems

<p>(ENG) Tema 3. Representación frecuencial de los sonidos</p>	<p>Learning time: 25h Practical classes: 10h Self study : 15h</p>
<p>Description: (ENG) La transformación de Fourier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Concepto</li> <li>· Representación gráfica: FFT</li> <li>· Representación gráfica: espectrograma</li> </ul> <p>Aplicaciones de la representación frecuencial de los sonidos</p> <p>Related activities: Actividad 03</p> <p>Specific objectives: (ENG) 3. Interpretar la representación temporal y frecuencial de las señales. 10. Conocer los sistemas para la captura y la representación de audio.</p>	
<p>(ENG) Tema 4. Filtrado</p>	<p>Learning time: 25h Practical classes: 10h Self study : 15h</p>
<p>Description: (ENG) Concepto de filtrado Filtros básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Pasabajas</li> <li>· Pasaaltas</li> <li>· Pasaancha</li> <li>· Banda eliminada</li> </ul> <p>Aplicaciones del filtrado en audio</p> <p>Related activities: Actividades 04 y 05</p> <p>Specific objectives: (ENG) 6. Conocer los conceptos de filtrado, los filtros básicos y diseñar y aplicar correctamente los filtros más adecuados en la situación propuesta.</p>	

## 804041 - SA-M - Audio Systems

<p>(ENG) Tema 5. Codificación de audio y voz</p>	<p>Learning time: 25h Practical classes: 10h Self study : 15h</p>
<p>Description: Fisiología del aparato fonador Características de la voz Condicionantes de la codificación de audio: calidad, ancho de banda, taxa de bits, taxa de compresión, retardo Tipos de codificadores · Codificadores sin pérdidas · Codificadores híbridos · Codificadores psicoacústicos Estándards de codificación de audio Formatos de audio comprimido</p> <p>Related activities: Actividad 06</p> <p>Specific objectives: (ENG) 7. Conocer la necesidad, los condicionantes y los fundamentos básicos de la codificación de audio. 11. Tener una perspectiva de diferentes sistemas de difusión de contenidos audiovisuales, conociendo sus características y las situaciones en las que se utiliza cada uno de ellos.</p>	
<p>(ENG) Tema 6. El estudio de sonido</p>	<p>Learning time: 12h 30m Practical classes: 5h Self study : 7h 30m</p>
<p>Description: (ENG) Descripción general de un estudio de sonido Equipos electroacústicos · Micrófonos · Altavoces Amplificadores Acústica de Salas</p> <p>Related activities: (ENG) Actividad 07</p> <p>Specific objectives: (ENG) 8. Conocer las herramientas para medir la respuesta acústica de un recinto y los elementos apropiados para su acondicionamiento.</p>	

## 804041 - SA-M - Audio Systems

<p>(ENG) Tema 7. Sistemas interactivos por voz</p>	<p>Learning time: 25h Practical classes: 10h Self study : 15h</p>
<p>Description: (ENG) Definición y características Sistemas de síntesis de voz Sistemas de reconocimiento de voz</p> <p>Related activities: (ENG) Actividad 08</p> <p>Specific objectives: (ENG) 9. Conocer los fundamentos de los sistemas de reconocimiento de voz y la conversión de texto a voz.</p>	

## 804041 - SA-M - Audio Systems

### Planning of activities

<p>(ENG) ACTIVITAT 01 - Introducció a los sistemas de audio</p>	<p>Hours: 7h Practical classes: 1h Self study: 6h</p>
<p>Description: Interpretación de parámetros y características de diferentes sistemas de audio. Escuchar y distinguir simulaciones de diferentes calidades de sonido.</p> <p>Support materials: (ENG) Enunciado Actividad 01</p> <p>Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment: (ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA</p>	
<p>(ENG) ACTIVIDAD 02 - CONVERSIÓN A/D - D/A</p>	<p>Hours: 14h Practical classes: 2h Self study: 12h</p>
<p>Description: Convertir señales a digital. Visualizar formas de onda. Edición básica de la señal de audio. Modificar parámetros de captura y observar los efectos auditivos. Introducción al sistema de dinámica. Audición de señales con diferentes dinámicas. Cálculos básicos de relaciones señales a ruido</p> <p>Support materials: (ENG) Enunciado Actividad 02</p> <p>Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment: (ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA</p>	
<p>(ENG) ACTIVITAT 03 - REPRESENTACIÓ FREQUÈNCIAL DELS SONS</p>	<p>Hours: 7h Practical classes: 1h Self study: 6h</p>
<p>Description: Representación espectral del sonido. Evolución de la representación espectral del sonido. Identificación de componentes de audio a partir del análisis del espectro. Interpretación del espectrograma. Comparativa de espectros entre las señales originales y señales codificadas.</p> <p>Support materials: (ENG) Enunciado Actividad 03</p> <p>Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment: (ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA</p>	
<p>(ENG) ACTIVITAT 04 - FILTRADO</p>	<p>Hours: 7h Practical classes: 1h Self study: 6h</p>

## 804041 - SA-M - Audio Systems

**Description:**

Observar el efecto auditivo de diferentes tipos de filtrado de señales de audio. Diseño de filtros para quitar ruidos e interferencias en la señal de audio. Utilización de filtros para identificar tonos telefónicos.

**Support materials:**

(ENG) Enunciado Actividad 04

**Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:**

(ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA

**(ENG) ACTIVITAT 05 - Efectos de audio basados en filtrado**

Hours: 7h

Practical classes: 1h

Self study: 6h

**Description:**

Simular y analizar los efectos de audio basados en el filtrado o modulación de las señales: wah-wah, flanger, chorus, tremolo, vibrato, etc. Escuchar diferentes grabaciones con estos tipos de efectos.

**Support materials:**

(ENG) Enunciado Actividad 05

**Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:**

(ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA

**(ENG) ACTIVIDAD 06 - Codificación de audio y voz**

Hours: 13h

Practical classes: 1h

Self study: 12h

**Description:**

Codificar señales de audio en calidad CD a diferentes formatos y calidades de audio comprimido. Comprender las cualidades y características de cada codificador.

**Support materials:**

(ENG) Enunciado Actividad 06

**Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:**

(ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA

**ACTIVIDAD 07 - Altavoces y micrófonos**

Hours: 6h

Practical classes: 1h

Self study: 5h

**Description:**

Análisis de las ventajas e inconvenientes de las diferentes tecnologías. Evaluación de las características técnicas en los productos disponibles en el mercado. Adecuación de la tecnología según el entorno

**Support materials:**

(ENG) Enunciado Actividad 07

**Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:**

(ENG) Entrega a través del campus virtual Agora



## 804041 - SA-M - Audio Systems

(ENG) ACTIVIDAD 08 - SISTEMAS INTERACTIVOS POR VOZ	Hours: 14h Practical classes: 2h Self study: 12h
<p>Description: Interacción hombre-máquina mediante voz: Síntesis de sonido, conversores texto-voz, identificadores de caracteres, identificación de temas musicales</p> <p>Support materials: (ENG) Enunciado Actividad 08</p> <p>Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment: (ENG) Entrega a través del campus virtual ATENEA</p>	

Acústica de Salas	Hours: 2h Self study: 1h Theory classes: 1h
<p>Description: Comprensión de los fenómenos acústicos en una sala de sonido. Evaluación teórica de la respuesta acústica de un recinto. Identificación de los elementos adecuados para la obtención de la acústica deseada.</p> <p>Support materials: Enunciado Actividad 09</p> <p>Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment: Entrega en Agora</p>	

### Qualification system

Laboratory (20%). Practical exercises, problems and software testing problems.

Exams. There will be two midterms and a final. Midterms have a weight of 20% and the final exam has a weight of 30%.

Participation and attitude (10%)

The assessment of student participation / a in the training activities of matter, and actitudd'aprenentatge, will be evaluated by monitoring their interventions in class, questions, autonomous resolution of the issues raised in practical exercises, etc. This assessment corresponds to 10% of the final grade.

Reassessment. Students who have not passed the subject by continuous assessment have the option to be submitted to the reassessment. This will be an examen of 2hours and the qualification will substitute those of the partial exams and the final exam. To be eligible you need to have presented the process of continuous assessment.

## 804041 - SA-M - Audio Systems

### Regulations for carrying out activities

#### (ENG)Prácticas:

Los ejercicios de prácticas se inician durante el horario de clase en la franja destinada para estas y se completan al margen del horario previsto de clase siguiendo las instrucciones que se dan en el documento Hoja de Práctica correspondiente y las indicaciones que a tal efecto se dan en la parte de la clase correspondiente.

La resolución de los ejercicios de prácticas se entregará utilizando el campus Atenea en el espacio de entrega habilitado para cada práctica, siguiendo las indicaciones descritas en el documento Hoja de Práctica correspondiente, siguiendo los términos indicados. Al final de la práctica se entregaran los archivos que se requieran. La correcta gestión de la documentación aportada es un aspecto relacionado con las competencias a adquirir y es, por tanto, objeto de evaluación. La evaluación de las prácticas no comporta solamente la resolución de los ejercicios propuestos, sino también la defensa que se haga de los resultados cuando el/la alumno/a sea requerido para ello al inicio de las clases.

Cualquier incidencia que no permita resolver la práctica en el plazo indicado debe ser comunicada al profesor correspondiente mediante mensaje por el Campus Virtual; con posterioridad a esta comunicación, se resolverá la pertinencia o no de las causas que motivan la no presentación del ejercicio y se establecerán las alternativas para completar la evaluación si las causas son justificadas. También se considerarán justificadas las causas de no presentación de ejercicios que sean comunicadas al profesorado por la Jefatura de Estudios.

#### Exámenes:

Los exámenes de la asignatura se realizan en laboratorio con ordenadores mediante documento electrónico que el/la alumno/a debe completar. Las preguntas y problemas propuestos en los exámenes hacen referencia tanto al contenido teórico de la asignatura como a los ejercicios resueltos en las diferentes prácticas. Al margen de cada pregunta o problema consta la contribución en puntos a la nota total del examen.

Las revisiones y/o reclamaciones respecto de los exámenes se realizarán exclusivamente en las fechas y horarios establecidos en el Calendario Académico.

### Bibliography

#### Basic:

Watkinson, John. The art of digital audio. 3rd ed. Oxford: Focal Press, 2001. ISBN 0240515870.

Gold, B.; Morgan, N. Speech and audio signal processing: processing and perception of speech and music. New York: John Wiley & Sons, 2000. ISBN 0471351547.

Pierce, John R. Los sonidos de la música. Barcelona: Labor. Prensa Científica, 1985. ISBN 8475930093.