



Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

Nom de l'assignatura: Equips i Sistemes d'Àudio

Curs acadèmic: 2011-2012

Curs: Tercer **Trimestre:** Segon

Estudis: Grau en Enginyeria en Informàtica (optativa) i Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (obligatòria)

Codi assignatura: 21486-21616

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100 hores

Llengua o llengües de docència: Català, Castellà i Anglès

Professorat: Sergi Jordà i Enric Giné

Professorat responsable: Sergi Jordà

1. Dades descriptives de l'assignatura

Nom de l'assignatura: Equips i Sistemes d'Àudio

Curs acadèmic: 2011-2012

Curs: Tercer

Trimestre: Segon

Estudis: Grau en Enginyeria en Informàtica (optativa) i Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (obligatòria)

Codi assignatura: 21486-21616

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100 hores

Llengua o llengües de docència: Català, Castellà i Anglès

Professorat: Sergi Jordà i Enric Giné

Professorat responsable: Sergi Jordà

2. Presentació de l'assignatura

En aquesta assignatura s'estudien els processos físics i tecnològics així com els sistemes tècnics emprats per a la captació, l'enregistrament i la reproducció del so. La assignatura comença amb un breu repàs de conceptes d'acústica (e.g. nivell de pressió sonora, decibels, etc.), estudiats ja a altres assignatures prèvies, però que es consideren essencials per poder seguir la resta de la matèria. Després, la assignatura es compon de quatre blocs teòrics principals: (i) sistemes de microfonia i captació del so; (ii) sistemes d'altaveus i de reproducció del so; (iii) sistemes d'amplificació i (iv) sistemes d'enregistrament. En la part pràctica es realitzen enregistraments amb diferents tipus de micròfons utilitzant diversos posicionaments i diversos materials absorbents, per tal d'estudiar les respostes en freqüència així com la directivitat dels diferents tipus de micròfons.

Per poder cursar aquesta assignatura de tercer curs, es suposa que l'estudiant ha cursat ja les assignatures de "Ones i Electromagnetisme" (1er curs), "Senyals i Sistemes", "Enginyeria Acústica", "Acústica Arquitectònica", "Circuits Electrònics i Mètodes de Transmissió" (2on curs), "Processament de So i de Música" i "Sistemes de Codificació de Veu i d'Àudio" (3er curs). En cas de que no fos així, es necessitaran uns coneixements bàsics de física (mecànica i ones i electromagnetisme) així com estar familiaritzat amb els conceptes bàsics de processament de senyal d'àudio (freqüència, nivell de intensitat i de pressió sonora, decibels, etc.) i d'acústica (propagació d'ones, reflexió, etc.).

3. Competències a assolir a l'assignatura

Competències¹ a treballar a l'assignatura segons l'indicat en el pla d'estudis del grau.

Competències transversals	Competències específiques
<i>Instrumentals</i> G1:Capacitat d'anàlisi i síntesis. G2:Capacitat d'organització i planificació G3:Capacitat d'aplicar els coneixements a l'anàlisi de situacions i resolució de problemes. G4:Habilitat en la cerca i la gestió de la informació. G5:Habilitat en la presa de decisions. <i>Interpersonals</i> G8:Capacitat de treball en equip.	 1. Adquirir el coneixement teòric i pràctic dels equips de mesura i reproducció del camp acústic. 2. Configurar correctament una instal·lació audiovisual a nivell d'infraestructura de corrent i de senyal 3. Conèixer les característiques bàsiques de diferents tipus de micròfons (electrodinàmics electrostàtics, piezoelèctrics, etc.), saber interpretar un full d'especificacions, i poder escollir el model més adient per a cada tipus d'enregistrament. 4. Entendre la importància del posicionament d'un micròfon i de l'ús de diferents materials acústics per poder realitzar diferents tipus d'enregistraments.

¹ **Competències transversals:** Aquelles que es requereixen en l'exercici de qualsevol titulació o carrera (comunicació verbal i escrita, pensament analític i sistèmic, resolució de problemes, creativitat, etc.). Es classifiquen en:

- **Instrumentals:** Inclouen habilitats cognitives, metodològiques, tecnològiques i lingüístiques. (Ex: capacitat d'organitzar i planificar, capacitat de comunicar-se amb propietat de forma oral i escrita en català, castellà i/o anglès, tant davant d'audiències expertes com inexpertes).
- **Interpersonals:** Es defineixen com habilitats que tendeixen a facilitar els processos d'interacció social i cooperació. (Ex: capacitat per a treballar en grup, expressió del compromís ètic/social).
- **Sistèmiques o integradores:** Suposen una combinació de comprensió, sensibilitat i coneixement que permeten veure com s'agrupen i s'estableixen relacions entre les parts d'un tot. Aquestes competències requereixen, com a base, l'adquisició prèvia de competències instrumentals i interpersonals. (Ex: capacitat d'adaptar-se a nous contextos d'aprenentatge)

Competències específiques: Es relacionen amb els coneixements i pràctiques concretes del grau. (Ex: capacitat de descriure, programar, validar i optimitzar protocols i interfaces de comunicació en els diferents nivells d'una arquitectura de xarxes)

<i>Sistèmiques</i> G11:Capacitat d'aplicar amb flexibilitat i creativitat els coneixements adquirits i d'adaptar-los a contextos i situacions noves. G12:Capacitat per progressar en els processos de formació i aprenentatge de manera autònoma i contínua.	5. Comprendre els problemes relacionats amb la reproducció de so en una sala i el disseny acústic d'espais arquitectònics. 6. Entendre el significat de diferents escales de mesura (dBU, dBV...). Saber utilitzar una taula de mesclres i un sistema digital d'enregistrament multipista (tipus ProTools). 7. Adquirir coneixements sobre la cadena de producció, post-producció i exhibició en projectes audiovisuals.
---	--

4. Continguts

1. Fonaments d'acústica. Unitats d'àudio i equips de mesura

- Energia, Potència i Intensitat de les ones acústiques
- Nivells de Intensitat Sonora i de Pressió Sonora
- Propagació del so
- Sonoritat i corbes de ponderació
- Reflexió, absorció, Difracció i Refracció de les ones sonores
- Reverberació

2. Tecnologia microfònica.

- Sensitivity, noise, dynamic range
- Frequency & transient response
- Directionality and polar patterns
- Pressure vs. Gradient pressure mikes

- Transduction types: moving coil, ribbon, piezoelectric, capacitor, electret

3. Tecnologia d'altaveus i caixes acústiques.

- Technologies: electrodynamic, electrostatic, piezoelectric
- Specifications: Frequency range, sensitivity, impedance, power, directivity
- Boxes & Bass-reflex
- Usage: Studio, Home, PA, Headphones

4. Tecnologia d'amplificació. Pre-amplificadors i etapes de potència

- Impedances
- Line input level (dBV and dBu)
- Sensitivity, Maximum output power and Gain
- Frequency response and Power bandwidth
- Distortion
- Crosstalk (between channels)
- Signal-to-noise ratio

5. Tecnologia del medi d'enregistrament

- Analog recording: Mechanical, Magnetic, Optical
- History of mechanical recording
- RIAA equalization
- History of magnetic recording
- Physics of magnetic recording
- DC and AC Bias
- History of optical recording

5. Avaluació del nivell d'assoliment de les competències

En aquests curs es combinen les següents activitats docents

- a. classes teòriques, impartides pel professor de teoria
 - b. seminaris i classes pràctiques realitzades al laboratori impartides pel professor de pràctiques
 - c. pràctiques independents dutes a terme autònomament en grups de 3 o 4 estudiants
- a. En les classes teòriques s'estudien els conceptes descrits en l'apartat 4
 - b. En les sessions de seminari s'aprofundirà en aspectes professionals de la matèria estudiada a teoria. Les sessions de laboratori en grup permetran demostrar a nivell pràctic conceptes recollits en el temari
 - c. les pràctiques independents posen a prova la capacitat dels alumnes de resoldre problemes pràctics, utilitzant dispositius habituals com micròfons, peus i cablejat, taules de mesclres i programari multipista.

L'avaluació es fa per a cadascuna de les dues activitats que constitueixen l'assignatura: classes de teoria, seminaris i classes pràctiques al laboratori. L'avaluació de la teoria es fa mitjançant un examen parcial a meitat de trimestre i d'un examen final. L'avaluació de les pràctiques es fa a partir del lliurament periòdic de la memòria de les pràctiques.

Al final de l'assignatura es realitza un examen escrit i individual per a avaluar la comprensió dels continguts presentats en les classes de teoria i en les pràctiques. La nota final s'obté fent la mitjana ponderada de la següent manera:

$$\text{Nota Final} = 0,5 \times \text{Nota-examen-final} + 0,2 \times \text{Nota-examen-parcial} + 0,3 \times \text{Nota-memòries-pràctiques}$$

6. Bibliografia i recursos didàctics

Llistat de bibliografia bàsica (màxim 3 llibres), complementària, i materials que es posaran a l'abast des de l'aula-global (Moodle) de l'assignatura

Bibliografia bàsica

- Rumsey, F. And McCormick, T. (2009). Sound and Recording, Sixth Edition. Focal Press, Elsevier
- Ballou, Glenn, Ed. (2010). (2008). Handbook for sound engineers, 4th Ed. Focal Press, Elsevier
- Jamie Angus, David Howard. Acoustics and Psychoacoustics, 4th Ed. (2009). Focal Press, Elsevier

En el Moodle de l'aula global es posaran també els materials teòrics en format PDF, elaborats específicament pels 5 temes principals d'aquesta assignatura (veure 4. Continguts)

Bibliografia complementària

- Don Davis, Eugene Patronis. Sound System Engineering, 3rd Ed. Focal Press
- Ja Kadis. The Science of Sound Recording (2012). Focal Press, Elsevier
- Ray A. Rayburn. Eargle's The Microphone Book, 3rd Ed (2011). Focal Press, Elsevier
- Douglas Self. Audio Engineering explained (2009). Focal Press, Elsevier
- Michael Talbot-Smith. Audio Engineer's reference book, 2d Ed. (2001). Focal Press, Elsevier
- Glenn Ballou. A sound engineer's guide to Audio Test and Measurement (2009). Focal Press, Elsevier
- Gary Davis, Ralph Jones. The YAMAHA Sound Reinforcement Handbook (1989). Hal Leonard

7. Metodologia i Programació d'activitats

Programació de sessions presencials

Setmana	Classe grup gran (teoria)	Laboratori (grup petit amb professor)	Laboratori (grups independents)	Estudi personal	Total hores
1	Acústica 1 (2)	Presentació dels laboratoris. Electricitat bàsica		3	8
2	Acústica 2 (2)	Introducció Protools.	Pràctica 1 – Introducció a ProTools (2)	7	13
3	Micròfons 1 (2)	Infraestructura de corrent i senyal		4	8
4		Mesures d'àudio. Escales i calibració			2
5	Altaveus (2)	Correcció exercicis (1)	Pràctica 2 – Microfonia i entorn acústic (2)	7	13
6	Examen parcial (2)	Pràctiques de microfonia I. Especificacions tècniques		4	8
7	Amplificadors 1 (2)	Pràctiques de microfonia II. Multimicrofonia		4	8
8	Amplificadors 2 (2)	Altaveus i recintes acústics	Pràctica 3 – Especificacions tècniques de microfonia (2)	7	13
9	Enregistrament 1 (2)	Correcció exercicis (2)		4	8
10	Enregistrament 1 (2)	Configuració d'estudi. Taula de mescles		4	8
Examen	2			10	12
Total	20	20	6	54	100 (ECTS*25)

- Llistat d'activitats (amb termini de lliurament i avaluació)

Activitat	Data enunciat	Data lliurament	Data lliurament resultats
Pràctica 1	Setmana 2	Setmana 4	Setmana 6
Exercicis 1	Setmana 2	Setmana 5	Setmana 5
Pràctica 2	Setmana 5	Setmana 7	Setmana 8
Pràctica 3	Setmana 8	Setmana 10	Setmana 11
Exercicis 2	Setmana 6	Setmana 10	Setmana 10