

51528 - MÚSICA - Música i Matemàtiques

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2010
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER
Altres: BARRIERE FIGUEROA, EULALIA

Capacitats prèvies

* Encara que una assignatura sobre música i matemàtiques es pot impartir a diferents nivells, aquesta ha estat pensada per a estudiants de carreres científiques o tècniques, com ara Matemàtiques, Física, Enginyeria de Telecomunicació, Enginyeria Industrial, etc.

* Pel que fa als continguts matemàtics, és recomanable el coneixement de les equacions diferencials lineals i la resolució d'equacions en derivades parcials pel mètode de separació de variables.

En la mesura que convingui es donaran explicacions a classe sobre altres temes que poden aparèixer puntualment, com ara les fraccions contínues o alguns resultats de combinatòria.

* També es recomana que els estudiants tinguin alguns coneixements del llenguatge musical (notes, intervals, acords, etc). No cal haver estudiat harmonia, o contrapunt, però sí que cal estar motivat per la música!

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Explorar les fronteres matemàtiques de la música, com ara, principalment:

- * Comprendre el so dels instruments musicals a partir del seu espectre
- * Conèixer el sistema temperat i molts altres sistemes d'afinació que s'han proposat al llarg de la història
- * Observar la importància del concepte de simetria en la música

Capacitats a adquirir:

Continguts

Introducció: la música, l'art del so

51528 - MÚSICA - Música i Matemàtiques

Espectres dels instruments musicals

Descripció:

Instruments musicals. L'equació de les ones. La corda vibrant. Vibracions de membranes, barres i plaques.

La percepció del so i el concepte de dissonància

Descripció:

L'oïda. Característiques del so. Teoria de la dissonància. Relació entre espectres i escales.

Escales i sistemes d'afinació

Descripció:

Intervals i escales. Afinació pitagòrica. Afinació justa. Temperaments mesotònics. Temperaments irregulars. Altres escales.

Simetries en música

Descripció:

Divertiments musicals. Transformacions i simetries en l'espai musical. Mètodes de composició, dodecafonisme. Combinatòria d'escales i acords. Ritmes.

Síntesi digital de so

Descripció:

Àudio digital i Pure Data. Anàlisi de Fourier. Síntesi i tractament d'àudio.

Sistema de qualificació

La nota s'obté per l'assistència i la participació a classe, i per la realització i la presentació d'un treball.

51528 - MÚSICA - Música i Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

- Benson, David J.. *Music: a mathematical offering*. Cambridge University Press, 2006.
- Fletcher, Neville H.; Rossing, Thomas D.. *The physics of musical instruments*. Springer-Verlag, 1999.
- Sethares, William A.. *Tuning, timbre, spectrum, scale*. Springer, 2004.
- Goldàraz Gaínza, J.J.. *Afinación y temperamentos históricos*. Alianza Editorial, 2004.

Complementària:

- Helmholtz, H.. *On the sensations of tone*. Dover, 1954.
- Rossing, Thomas D.; Moore, F. Richard; Wheeler, Paul A.. *The science of sound*. Addison-Wesley, 2002.
- Keith, Michael. *From polychords to Pólya; adventures in musical combinatorics*. Vinculum Press, 1991.
- Rahn, John. *Basic atonal theory*. Schirmer Books, 1980.
- Loy, Gareth. *Musimathics: the mathematical foundations of music, vols 1 & 2*. Cambridge: MIT Press, 2007.
- Puckette, Miller. *The theory and technique of electronic music*. World Scientific Press, 2007.
- Kreidler, Johannes. *Programming electronic music in Pd*. Wolke Publishing House, 2010.

Altres recursos:

Pàgina web de l'assignatura: <http://www-ma4.upc.edu/~xgracia/musmat/>