

Curs 2002 – 2003

Unitat de Biofísica

Departament de Bioquímica i de Biologia Molecular (Facultat de Medicina)

Professors: Teoria, Problemes i Pràctiques: Esteve Padrós**OBJECTIUS**

Establir les bases físiques dels mecanismes d'emissió, propagació i recepció dels sons, posant émfasi en l'estudi de la veu i de l'audició. Avaluació i mesura de l'audició: audiometria.

TEMARI**1. Moviment oscil·latori. Ones mecàniques (6h)**

- 1.1. Moviment vibratori harmònic.
 - 1.1.1. Moviment vibratori harmònic esmorteït.
 - 1.1.2. Energia d'un sistema oscil·lant.
- 1.2. Oscil·lacions i llurs tipus.
 - 1.2.1. Oscil·lacions forçades. Ressonància.
 - 1.2.2. Oscil·lacions periòdiques no sinusoidals.
 - 1.2.3. Oscil·lacions no periòdiques.
- 1.3. Moviment ondulatori.
 - 1.3.1. Característiques d'una ona.
 - 1.3.2. Propagació del moviment ondulatori.
 - 1.3.3. Propietats generals de les ones.

2. Ones sonores (5h)

- 2.1. Característiques principals. Velocitat, energia, intensitat.
- 2.2. Impedància acústica.
- 2.3. Qualitats del so.
 - 2.3.1. Intensitat. Escala de decibels.
 - 2.3.2. To.
 - 2.3.3. Timbre. Descomposició de Fourier. Harmònics.
- 2.4. Ultrasons. Naturalesa, producció i propietats.

3. Producció dels sons. Acústica de la parla (4h)

- 3.1. Corda vibrant. Tub. Ressonància.
- 3.2. Instruments musicals.
- 3.3. La veu. Qualitats.
- 3.4. Model de producció de la veu.
- 3.5. Mecanismes de modificació del timbre.

4. Biofísica de l'audició (7h)

- 4.1. Mecanismes de la transmissió auditiva.
 - 4.1.1. Orella externa. Freqüència de ressonància.
 - 4.1.2. Orella mitjana. Adaptació d'impedàncies. Protecció.
 - 4.1.3. Orella interna. La membrana basal i l'òrgan de Corti. Discriminació i localització de freqüències.
- 4.2. Camp d'audibilitat.
 - 4.2.1. Llindar de la sensació sonora.
 - 4.2.2. Nivell de sonoritat. Escala de fons.

5. Audiometria (8h)

5.1. Mètodes subjectius.

5.1.1. Audiometria tonal.

5.1.1.1. Conducció aèria.

5.1.1.2. Conducció óssia.

5.1.1.3. Enmascarament.

5.1.2. Audiometria automàtica.

5.1.3. Audiometria especial.

5.1.4. Audiometria vocal o verbal.

5.2. Mètodes objectius.

5.2.1. Impedancimetria.

5.2.2. Determinació de potencials evocats.

problemes

Ressolució de problemes numèrics relacionats amb el so.

PRÀCTIQUES

1. Enregistrament i anàlisi de sons simples. L'objectiu d'aquesta pràctica és que l'alumne aprengui a fer servir un programa d'anàlisi de sons, i sàpiga interpretar el resultat de l'anàlisi en termes de freqüència, intensitat i timbre.

Estimació del temps de la pràctica: 3h.

2. Enregistrament i anàlisi de vocals. Objectiu: Aplicar els coneixements adquirits a la pràctica anterior, a l'anàlisi de vocals que enregistren els mateixos alumnes.

Estimació del temps de la pràctica: 3h.

3. Enregistrament i anàlisi de sons complexos. Objectiu: Igual que en la pràctica anterior, però analitzant frases curtes.

Estimació del temps de la pràctica: 3h.

4. Reconstrucció del timbre de sons. Objectiu: Mitjançant un programa de síntesi de sons, intentar reproduir les vocals per suma dels harmònics corresponents.

Estimació del temps de la pràctica: 3h.

BIBLIOGRAFIA

1. Física. P.A. Tipler. 3a edició (1994) Ed. Reverté.
2. The physics of speech. D.B. Fry (1984) Cambridge Univ. Press.
3. Audiometría clínica. M. Portmann (1979) Ed. Toray-Masson.

avaluació

· Examen escrit de 10 preguntes (teoria, problemes i pràctiques) Es plantejarà la resolució d'un problema numèric, i es plantejarà una pregunta relacionada directament amb les pràctiques- el 80% de la qualificació final correspondrà a les preguntes de teoria.