

**Biofísica****2012/2013**

Codi: 100996

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	OT	0	0

**Professor de contacte**

Nom: Mireia Duñach Masjuan

Correu electrònic: Mireia.Dunach@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

Els alumnes haurien d'haver assolit coneixements bàsics de física general com són els conceptes de pressió, energia, potència i intensitat. També cal que coneguin diversos aspectes relacionats amb les ones mecàniques, com ara la seva transmissió en un medi, l'atenuació per amortiment i per propagació en tres dimensions, la impedància acústica. També és imprescindible el coneixement dels aspectes bàsics d'òptica geomètrica aplicada als diòptres esfèrics i les lents esfèriques primes.

Aquests coneixements es poden repassar en qualsevol llibre de Física de Batxillerat

**Objectius**

Aquesta assignatura de Biofísica pretén per una banda fer una primera immersió en la metodologia experimental i d'una altra oferir una formació bàsica de fenòmens físics que tenen importància cabdal tant en l'estructura com en la funció que desenvolupen els sers vius en estat de salut.

El programa de l'assignatura analitza aquests fenòmens tant en aspectes macromoleculars com també les bases físiques del funcionament d'aparells i sistemes de l'organisme.

**Competències**

- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
- Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians
- Obtenir, seleccionar i gestionar la informació
- Reconèixer els diferents nivells d'organització dels éssers vius, la diversitat d'espècies del medi, les bases de la regulació de les funcions vitals dels organismes i identificar mecanismes d'adaptació a l'entorn
- Saber comunicar oralment i per escrit
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional
- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia

**Resultats d'aprenentatge**

1. Conèixer els efectes de la interacció de radiacions i partícules amb els éssers vius i relacionar-los amb les seves bases físiques
2. Conèixer i comprendre les bases físiques del funcionament dels òrgans, aparells i sistemes de l'organisme humà en estat de salut, com ara la visió, la parla i l'oïda, la respiració i la circulació sanguínia
3. Conèixer les bases fisiopatològiques de les malalties no infeccioses amb més prevalença en la població humana
4. Demostrar un bon coneixement de les bases biofísiques de les interaccions i equilibris moleculars en els estats de salut i patològics
5. Descriure els fonaments físics que permeten comprendre el funcionament de l'organisme, tant a escala cel·lular com tissular
6. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
7. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació
8. Saber comunicar oralment i per escrit
9. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional
10. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia

## Continguts

### 1. ONES I RADIACIONS CORPUSCULARS (6 h teoria + 1 h pràctiques d'aula)

- 1.1. Naturalesa i algunes propietats
- 1.2. Interaccions amb els éssers vius
- 1.3. Aplicacions en ciències biomèdiques

### 2. BIOFÍSICA DE LA VISIÓ (5 h teoria + 1 h pràctiques d'aula + 3,5 h laboratori)

#### 2.1. L'ull com a sistema òptic. Dioptrè ocular.

Potència de l'ull en repòs. Cristal·lí i mecanisme d'acomodació. Punt pròxim i punt remot. Presbícia. Formació d'imatges a la retina.

Defectes de refracció. Ametropies: miopia, hipermetropia i astigmatisme. Correcció de les ametropies. Agudesa visual.

#### 2.2. L'ull com a receptor sensorial.

Fototransducció visual. Cons i bastons. Rodopsina i iodopsines. Transducció i amplificació del senyal. Hiperpolarització de la membrana.

Sensibilitat de la retina. Visió fotòpica i visió escotòpica. Corba de sensibilitat. Adaptació a la llum i a la foscor.

#### 2.3. La visió dels colors. Trivariància visual. Corbes d'absorció de les iodopsines. Anomalies de la visió en colors.

### 3. BASES FÍSQUES DE LA PRODUCCIÓ DE LA VEU I DE L'AUDICIÓ (4 h teoria + 1 h pràctiques d'aula)

#### 3.1. Qualitats del so: intensitat, to, timbre.

#### 3.2. Producció de la veu. Fonació. Formants.

3.3. Mecanismes de la transmissió auditiva. L'orella mitjana com a adaptador d'impedàncies. Discriminació i localització de freqüències a l'orella interna. Llindars de la sensació sonora.

### 4. BIOFÍSICA DE LA CIRCULACIÓ (4 h teoria + 1 h pràctiques d'aula + 2,5 h laboratori)

- 4.1. Principis fonamentals de l'estàtica i la dinàmica de fluids. Pressió hidrostàtica. Cabal. Equació de continuïtat. Efecte Venturi
- 4.2. Energètica del flux laminar. Equació de Bernoulli. Pressió hidrostàtica, pressió cinemàtica i càrrega d'altura.
- 4.3. Lleis de circulació de líquids reals. Flux laminar. Viscositat. Pèrdua de pressió. Llei de Poiseuille. Resistència hidrodinàmica.
- 4.4. Flux en règim turbulent. Número de Reynolds
- 4.5. Influència de la distensibilitat vascular en el flux sanguini. Capacitància i distensibilitat vascular. Tensió a la paret vascular. Llei de Laplace. Equilibri pressió-tensió en els vasos.
- Pressió crítica de tancament. Aneurisme. Viscoelasticitat dels vasos sanguinis.
- 4.6. Impedància i resistència hemodinàmiques.
- 4.7. Efecte de la gravetat en la circulació de la sang.

## **5. SISTEMA RESPIRATORI (4 h teoria + 1 h pràctiques d'aula)**

- 5.1. Estructura del sistema respiratori.
- 5.2. Mecànica respiratòria.
- 5.3. Difusió de gasos als pulmons.
- 5.4. Dinàmica respiratòria.

## **6. LA TERMODINÀMICA I ELS ÉSSERS VIUS (4h teoria + 2h pràctiques d'aula)**

- 6.1. Energia, calor i treball. Capacitat calorífica. Treball útil.
- 6.2. Teoria cinètico-molecular. Energia cinètica molecular i temperatura.
- 6.3. Energia potencial i enllaç químic.
- 6.4. Energia interna. Entalpia. 1r principi de la termodinàmica.
- 6.5. Espontaneïtat. Entropia, desordre i probabilitat.
- 6.6. Energia lliure. 2n principi de la termodinàmica.
- 6.7. Els éssers vius i els principis 1r i 2n de la termodinàmica.

## **7. DISPERSIONS I DISSOLUCIONS (4h teoria + 1 h pràctiques d'aula + 4 h laboratori)**

- 7.1. Sistemes homogenis i heterogenis.
- 7.2. Dispersions col·loïdals. Característiques.
- 7.3. Fenòmens de superfície en els sistemes heterogenis i en les dispersions col·loïdals.
- 7.4. Estabilitat de les dispersions col·loïdals.
- 7.5. Dissolucions. Tipus.
- 7.6. Dissolucions no ideals. Concepte d'activitat.
- 7.7. Tècniques de separació i caracterització dels components de les dispersions i dissolucions: diàlisi, centrifugació i electroforesi.

## **8. FENÒMENS DE DIFUSIÓ. (4h teoria + 1 h pràctiques d'aula)**

8.1. Difusió simple.

8.2. Difusió a través de membranes.

8.3 Fenòmens d'osmosi i diàlisi

8.4. Exemples biomèdics

## Metodologia

L'alumne adquireix els coneixements propis de l'assignatura assistint a les classes magistrals de teoria on serà orientat també de com i on cercar els complements formatius per assolir els objectius de l'assignatura.

Mitjançant els seminaris l'alumne podrà resoldre exercicis i problemes presentats prèviament amb una interacció més propera amb el professor.

Finalment les habilitats relacionades amb aquests coneixements es portaran a terme en les classes pràctiques al laboratori.

Les classes de teoria seran amb els grups complets.

Es realitzaran particions dels grups per a la realització dels seminaris de problemes i casos i per les practiques de laboratori.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals amb suport de TIC	35	1,4	1, 2, 4, 5
Classes pràctiques de laboratori	10	0,4	2, 4, 5, 6, 8, 9
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Resolució d'exercicis i problemes treballats de forma autònoma pels estudiants sota supervisió	9	0,36	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi individual	55	2,2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10
Preparació dels temes, de les sessions de pràctique i consulta de la bibliografia	14	0,56	1, 2, 7, 9, 10
Resolució dels problemes proposats pel professor	27	1,08	1, 2, 7, 8, 9, 10

## Avaluació

L'assignatura s'avaluarà durant el curs en dues parts eliminatòries de matèria que cal superar, en cada cas, amb una puntuació numèrica igual o superior a 5,0. En el cas de no superar una d'elles hi haurà una avaluació posterior que cal superar amb una puntuació numèrica igual o superior a 5,0. En el cas de no superar cap de les dues parts eliminatòries, hi haurà una avaluació posterior conjunta de les dues parts que cal superar amb una nota numèrica global igual o superior a 5,0. Els alumnes que hagin superat les dues

parts eliminatòries poden presentar-se si ho desitjen a l'avaluació conjunta (si volen intentar millorar la nota), però la nota final serà l'obtinguda en aquest darrer examen.

Cada avaluació constarà de dues proves independents, una conjunta de pràctiques de laboratori i de problemes i casos, i una altra de coneixements teòrics. La qualificació total té la següent ponderació:

- *Avaluació dels coneixements adquirits al laboratori de pràctiques i dels coneixements adquirits en la resolució de problemes escrits: 40%*

- *Avaluació dels coneixements teòrics: 60%*

Qualificació final de l'assignatura

En el cas de superar cada part eliminatòria serà la mitjana aritmètica.

En el cas de l'avaluació conjunta serà la nota obtinguda en l'avaluació.

Expressió: Nota numèrica amb un decimal, de 0 a 10.

Qualificació qualitativa: suspens, aprovat, notable, excel·lent, matrícula d'honor.

Sistema de revisió d'exàmens:

Es programarà un dia per la revisió dels exàmens. La revisió es farà de forma individual amb aquells alumnes que ho sol·licitin.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Proves parcials i finals de pràctiques de laboratori i resolució de problemes escrits	40%	0	0	1, 2, 4, 5, 7, 8
Proves parcials o finals de teoria	60%	0	0	1, 2, 4, 7, 10

## Bibliografia

### **Bibliografia bàsica general:**

- BIOFÍSICA (tercera edició) A.Aurengo, T. Petitclerc. (2008), McGrawHill
- BIOFÍSICA (3a edició) A.S. Frumento. (1995), Mosby/Doyma Libros.
- FÍSICA J.N.Kane, M.M.Sternheim. (1994), Ed. Reverté.
- FÍSICA P.A. Tipler. (1992), Ed. Reverté.

### **Bibliografia bàsica específica:**

- FÍSICA E INSTRUMENTACIONES MÉDICAS Juan R. Zaragoza. (1992), Ed. Masson.
- QUÍMICA PER A LES CIÈNCIES DE LA NATURALESA I DE L'ALIMENTACIÓ J. Saña. (1993), Ed. Vicens Vives.

- FÍSICA PARA CIENCIAS DE LA VIDA (llibre de problemes) D. Jou, J.E. Llebot, C.Perez-García. (1994), Ed. McGraw-Hill.
- SPEECH SCIENCE PRIMER L.J. Raphael. (2007), Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- RADIOBIOLOGY FOR RADIOLOGIST E.J. Hall, AJ.Giaccia. (2006) Ed. Lippincott Williams & Wilkins