

Titulació	Tipus	Curs
Ciències Biomèdiques	FB	1

Professor/a de contacte

Nom: Josep Bartomeu Cladera Cerdà

Correu electrònic: josep.cladera@uab.cat

Equip docent

Josep Bartomeu Cladera Cerdà

Silvia Lope Piedrafità

Nuria Benseny Cases

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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. Així doncs, per un correcte seguiment de l'assignatura, l'alumne haurà de tenir els coneixements teòrics i capacitat de resolució de problemes corresponents a l'assignatura de Física del Batxillerat.

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'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 aprofundeix en l'aplicació de les lleis de la física a l'anàlisi dels fenòmens biològics i a la comprensió dels mecanismes físics tant a nivell molecular, com també del funcionament d'aparells i sistemes de l'organisme humà.

S'ofereixen les eines per abordar la resolució de problemes numèrics fent una valoració crítica dels resultats obtinguts.

Resultats d'aprenentatge

1. CM20 (Competència) Integrar coneixements i habilitats del camp de la biofísica per elaborar una revisió crítica sobre teories i estudis rellevants d'aquest camp.
2. CM21 (Competència) Integrar les bases físiques que regeixen el funcionament del cos humà en els processos de salut i patològics.
3. KM24 (Coneixement) Descriure les bases físiques del funcionament dels òrgans, aparells i sistemes de l'organisme humà en estat de salut i en patologia.
4. KM25 (Coneixement) Definir els efectes de la interacció de radiacions i partícules amb els éssers vius, d'acord amb bases físiques.
5. KM26 (Coneixement) Identificar els mecanismes i les bases físiques de les tecnologies que permeten utilitzar les radiacions i partícules en diagnòstic i teràpia.
6. SM21 (Habilitat) Aplicar les normes generals de seguretat quan es posen en pràctica les tècniques comunes del laboratori de biofísica.
7. SM22 (Habilitat) Analitzar de forma manera resultats experimentals de variables biofísiques en l'àmbit de les ciències biomèdiques.

Continguts

1. RADIACIONS I. FONAMENTS (5 h teoria + 1 h pràctiques d'aula)

- 1.1. Naturalesa i algunes propietats.
- 1.2. Raigs X.
- 1.3. Emissió radioactiva.
- 1.4. Interaccions amb els éssers vius.
- 1.5. Efectes biològics.
- 1.6. Dosi.

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

- 2.1. Principis fonamentals de l'estàtica i la dinàmica de fluids.
- 2.2. Energètica del flux laminar. Equació de Bernoulli.
- 2.3. Lleis de circulació de líquids reals. Règims de circulació. Viscositat. Pèrdua de pressió. Llei de Poiseuille. Resistència hidrodinàmica.
- 2.4. Tensió a la paret vascular. Llei de Laplace.
- 2.5. Efecte de la gravetat en la circulació de la sang.

3. BASES FÍSQUES DE LES ONES MECÀNIQUES: PRODUCCIÓ DE LA VEU, L'AUDICIÓ I ULTRASONS (5 h teoria + 1 h pràctiques d'aula + 3 h pràctiques de laboratori)

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

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 VISIÓ (5 h teoria + 1 h pràctiques d'aula + 3,5 h laboratori)

4.1. L'ull com a sistema òptic. Característiques òptiques de l'ull. Dioptre ocular. Potència de l'ull en repòs. Acomodació.

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.

4.2. 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.

4.3. La visió dels colors. Corbes d'absorció de les iodopsines. Anomalies de la visió en colors.

5. BIOFÍSICA DE LA RESPIRACIÓ. (5 h de teoria + 1h pràctiques d'aula)

5.1 Estructura de les vies respiratòries.

5.2 Tipus de respiració. Efectes del medi extern en la respiració. Regulació de la temperatura i de la humitat relativa.

5.3 Mecànica respiratòria.

5.4 El tensioactiu pulmonar.

5.5 La difusió alveolar. Llei de Henry. Llei de Fick. Oxigenació de la sang en els estats de salut i de malaltia.

6. RADIACIONS II. DIAGNÒSTIC PER IMATGE (4h teoria + 2h pràctiques d'aula)

6.1. Tomografies.

6.2. Gammagrafia.

6.3. Tomografia d'emissió de positrons (PET).

6.4. Absortimetria de raigs X de doble longitud d'ona (DXA).

6.5. Imatge per ressonància magnètica (MRI).

7. FENOMENS DE TRANSPORT (6h teoria + 2 h pràctiques d'aula + 4 h laboratori)

7.1. Difusió simple.

7.2. Difusió a través de membranes.

7.3 Fenòmens d'osmosi i diàlisi.

7.4. Exemples biomèdics.

Programa de pràctiques de laboratori.

Pràctica 1 -Aplicació de les lleis de la circulació de líquids reals i de l'elasticitat a la circulació sanguínia.

Comprovació de la pèrdua de pressió al llarg del sistema circulatori, pressió arterial i venosa, efecte de

l'elasticitat dels vasos sobre les pressions arterial i venosa. Establir les relacions que existeixen entre l'elasticitat dels vasos, el cabal, la pressió i la resistència hemodinàmica.

Pràctica 2 - Aplicacions mèdiques dels ultrasons - ecografia.

Pràctica 3 - Òptica de l'ull. Formació d'imatges en un model d'ull emmetrop. Simulació d'ametropies: miopia, hipermetropia, presbícia.

Pràctica 4 - Difusió a través de membranes: diàlisi i osmosi. Comprovació experimental de les lleis de la difusió.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes teoria	35	1,4	
practiques de laboratori	10	0,4	
seminaris de problemes	9	0,36	
Tipus: Supervisades			
tutories programades	8	0,32	
Tipus: Autònomes			
Estudi individual. Consulta de la bibliografia, preparació dels temes	49	1,96	
Realització d'exercicis. Resolució de problemes proposats pel professorat	30	1,2	

L'alumne adquireix els coneixements propis de l'assignatura assistint a les classes 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 al professor.

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

Les classes de teoria s'impartiran amb el grup sencer. Es realitzaran particions del grup per a la realització dels seminaris de problemes i per les pràctiques de laboratori.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Proves parcials i de recuperació de teoria i problemes	60%	5	0,2	CM20, CM21, KM24, KM25, KM26
Proves parcials i de recuperació dels coneixements adquirits a les pràctiques de laboratori i resolució de problemes escrits	40%	4	0,16	CM20, CM21, SM21, SM22

Avaluació i qualificació de l'assignatura

L'assignatura s'avaluarà de forma continuada durant el curs en dues proves parcials (P1 i P2) eliminatòries de matèria. En cada parcial cal una nota igual o superior a 4,5 per poder fer mitjana. Cadascuna d'aquestes proves tindrà la mateixa ponderació en la nota final de l'assignatura: 50% (nota 1er parcial) + 50% (nota 2n parcial). Per superar l'assignatura cal una puntuació mitjana dels dos parcials igual o superior a 5,0.

Les característiques d'aquestes proves seran similars i constaran de dues tipologies diferents: una prova objectiva tipus test on s'avaluaran els coneixements teòrics i problemes de resolució curta; i una altra part escrita on s'avaluaran els coneixements adquirits a les pràctiques de laboratori i en la resolució de problemes. La qualificació de cada una d'aquestes parts serà:

- *Avaluació de la tipologia tipus test: 60% . Constarà de preguntes tipus test d'elecció múltiple, amb 4 respostes, de les quals 1, 2 o 3 poden ser certes. Les respostes errònies restaran proporcionalment.*

- *Avaluació de la tipologia escrita dels coneixements adquirits al laboratori i en la resolució de problemes: 40% .*

Prova final de recuperació: En el cas de no superar l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada, hi haurà una avaluació final de recuperació de les proves parcials amb nota inferior a 4,5, obligatòria per fer mitjana. Les proves parcials amb nota superior a 4,5 i inferior a 5,0 poden optar a recuperar el parcial o parcials que considerin, sabent que per aprovar l'assignatura, la mitjana final ha d'assolir una nota mínima de 5,0. Aquesta prova tindrà característiques similars a les proves fetes durant el curs i l'alumne podrà presentar-se sempre que hagi estat prèviament avaluat com a mínim d'un dels parcials de BF.

A la recuperació cal una puntuació igual o superior a 4,5 per a poder realitzar la mitjana ponderada de P1 i P2. En el cas de recuperar tota l'assignatura (P1 i P2), s'haurà d'obtenir una nota $\geq 5,0$ per superar-la.

Els alumnes que hagin superat les dues proves eliminatòries i vulguin millorar nota, podran presentar-se a un examen final de tota la matèria (P1 i P2). En aquest cas, la nota definitiva serà sempre l'obtinguda en el darrer examen.

Resultat de l'avaluació: Nota numèrica amb un decimal, de 0 a 10. Qualificació qualitativa: suspens, aprovat, notable, excel·lent, matrícula d'honor.

Alumne no avaluable: l'alumne que no compleixi els requisits per recuperar serà qualificat com "no avaluable". La qualificació de "no avaluable" s'obté quan l'alumne no s'hagi presentat a cap de les proves parcials d'avaluació (P1 i P2).

A partir de la segona matrícula: l'estudiant té l'opció de presentar-se directament a la prova de recuperació final.

Procediment de revisió d'exàmens: es programarà un dia per la revisió de l'examen després de cada prova. La revisió es farà de forma individual amb els alumnes que ho sol·licitin.

Avaluació única.

L'avaluació única consistirà en una prova de síntesi que tindrà dues parts: (1) una prova objectiva tipus test on s'avaluaran els coneixements teòrics i problemes de resolució curta; i (2) una part escrita on s'avaluaran els coneixements adquirits a les pràctiques de laboratori i en la resolució de problemes. La qualificació de cada una d'aquestes parts serà:

- Avaluació de la tipologia tipus test: 60% . Constarà de preguntes tipus test d'elecció múltiple, amb 4 respostes, de les quals 1, 2 o 3 poden ser certes. Les respostes errònies restaran proporcionalment.
- Avaluació de la tipologia escrita dels coneixements adquirits al laboratori i en la resolució de problemes: 40%.

Per superar l'assignatura cal una puntuació mitjana dels dos parcials igual o superior a 5,0.

La prova d'avaluació única es farà coincidint amb la data fixada per al segon parcial de l'avaluació continuada.

Els estudiants que no hagin superat l'assignatura per mitjà de l'avaluació única es podran presentar a un examen final de recuperació que tindrà les mateixes característiques que l'examen de recuperació de l'avaluació continuada.

Els alumnes que hagin optat per l'avaluació única i no s'hagin presentat a l'examen ni a la recuperació es consideraran no avaluables.

En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta 'honestedat acadèmica' i pot comportar una penalització en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Bibliografia

Bibliografia bàsica general:

- BIOFÍSICA (tercera edició) A. Aurengo, T. Petitclerc. (2008), McGrawHill, també en versió digital.
- BIOFÍSICA (3a edició) A.S. Frumento. (1995), Mosby/Doyma Libros.

Bibliografia bàsica específica:

- 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, A.J. Giaccia. (2006) Ed. Lippincott Williams & Wilkins

Programari

No cal programari específic.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	511	Català/Espanyol	primer quadrimestre	tarda
(PAUL) Pràctiques d'aula	512	Català/Espanyol	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	511	Català/Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	512	Català/Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	513	Català/Espanyol	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	51	Català/Espanyol	primer quadrimestre	tarda