

UMF “CAROL DAVILA” DIN BUCUREȘTI
FACULTATE DE MOASE SI ASISTENTA MEDICALA
DEPARTAMENTUL DISCIPLINE FUNDAMENTALE
DISCIPLINA BIOFIZICĂ

**TEMATICĂ ȘI BIBLIOGRAFIE PENTRU CONCURSUL DE OCUPARE A POSTULUI
DE ASISTENT UNIVERSITAR, POZIȚIA 2**

SEMESTRUL II, AN UNIVERSITAR 2021-2022

TEMATICĂ

1. **Noțiuni termodinamice de bază. Termodinamica biologică.** Concepte fundamentale în termodinamică (sistem termodinamic, starea unui sistem termodinamic, parametrii de stare, clasificarea proceselor termodinamice, căldura și lucrul mecanic în termodinamică, energia internă, principiul zero al termodinamicii). Principiul I al termodinamicii. Principiul II al termodinamicii. Potențiale termodinamice. Forțe și fluxuri termodinamice. Energia și lumea vie.
2. **Apa în sistemele biologice.** Distribuția apei în organismul uman. Structura moleculară a apei (apa ca moleculă polară, structură spațială tetraedrică a moleculei de apă, legăturile de hidrogen dintre moleculele de apă, apa în stare lichidă și solidă). Proprietățile fizice ale apei (tensiune superficială, surfactantul pulmonar, punct de fierbere, punct de topire, căldură latentă specifică). Proprietățile chimice ale apei (apa ca solvent, ionizarea apei, pH-ul soluțiilor). Rolul apei în sistemele biologice.
3. **Biofizica sistemelor disperse.** Definiția și clasificarea sistemelor disperse. Modificări energetice în soluții. Concentrația soluțiilor, solubilitate, legea lui Henry, soluții saturate. Proprietăți coligative ale soluțiilor (legea lui Raoult, creșterea punctului de fierbere și scăderea punctului de topire). Proprietăți electrice ale soluțiilor, electroliți. Difuzia simplă, legile lui Fick, difuzia prin membrane. Osmoza, presiunea osmotică, legea Van't Hoff. Aplicații biomedicale ale fenomenelor de osmoză.
4. **Fenomene de transport prin membrana plasmatică.** Structura și funcțiile membranei celulare. Mecanisme de transport pasiv la nivelul membranei plasmatică (difuzia simplă, difuzia facilitată, difuzia prin canale ionice sau pori). Transportul activ primar. Transportul activ secundar. Receptori localizați la nivelul membranei plasmatică.
5. **Noțiuni de electricitate și magnetism.** Sarcina electrică, legea lui Coulomb. Câmp electric, intensitatea câmpului electric. Potențialul electric într-un punct, diferența de potențial electric. Capacitatea electrică, efectul materialului dielectric. Intensitatea curentului electric, tensiunea electromotoare, rezistența electrică, legea lui Ohm. Legile lui Kirchhoff, gruparea rezistoarelor, energia și puterea electrică. Efectele curentului electric. Unde electromagnetice (definiție, proprietăți), spectrul radiațiilor electromagnetice.

6. **Fenomene bioelectrice.** Potențialul de repaus în sisteme experimentale (potențial de difuzie la echilibru Nernst, echilibrul Gibbs-Donnan, relația Goldman-Hodgkin-Katz). Potențialul de repaus neuronal, modelul electric al membranei plasmatică. Bioexcitabilitatea (reobaza, cronaxia, relația lui Weiss). Potențialul de acțiune neuronal (generarea și propagarea potențialului de acțiune). Transmiterea potențialului de acțiune la nivelul sinapselor.
7. **Noțiuni de acustică. Biofizica recepției auditive.** Undele acustice, mărimi fizice specifice undelor acustice (intensitatea acustică, presiunea acustică, scări de decibeli, impedanța acustică). Fenomene care apar la propagarea undelor acustice. Elemente de psihoacustică. Elemente de biofizică la nivelul urechii externe și medii. Elemente de mecanică la nivelul urechii interne (structura și funcțiile cohleei, tonotopia cohleară, teoria undei călătoare). Fenomene biofizice la nivelul celulelor receptoare din urechea internă (structura organului lui Corti, traducerea semnalului mecanic în semnal electric, amplificarea semnalului acustic la nivelul celulelor ciliate externe).
8. **Noțiuni de optică geometrică. Biofizica analizatorului vizual.** Reflexia, refracția, lentile subțiri, formarea imaginilor prin lentile subțiri. Structura și funcțiile globului ocular. Defecte geometrice ale vederii (miopie, hipermetropie, presbiopie, astigmatism). Structura retinei, mecanisme fotoreceptoare, discromatopsii.
9. **Noțiuni de optică ondulatorie. Elemente de fotobiologie.** Fenomene ondulatorii ce apar la propagarea undelor electromagnetice (dispersia, interferența, difracția, polarizarea). Radiații electromagnetice ne-ionizante. Aplicații medicale ale fotobiologiei (terapia fotodinamică, efectele radiațiilor UV asupra organismului uman, protecția împotriva radiațiilor UV).
10. **Noțiuni de mecanică și biomecanică. Elemente de biofizică ale aparatului locomotor.** Elemente de dinamică (forța ca mărime vectorială, principiile mecanicii Newtoniene). Elemente de statică (momentul forței, centrul de greutate al copurilor, condiții de echilibru, pârgھیile). Lucrul mecanic, energia și puterea în mecanică. Noțiuni de biomecanică (postura corpului uman, centrul de greutate al corpului uman, echilibrul corpului uman, pârgھیii în organismul uman). Structura mușchiului striat și etapele contracției musculare. Tipuri de contracție și manifestările mecanice ale contracției musculare.
11. **Noțiuni de mecanică a fluidelor. Elemente de biofizică ale aparatului cardiovascular.** Densitatea, presiunea, presiunea hidrostatică, principiul lui Pascal. Tensiunea superficială, fenomene de capilaritate, legea lui Laplace. Debitul de lichid, ecuația de continuitate, ecuația lui Bernoulli, vâscozitatea, legea Poiseuille-Hagen, legea lui Stokes, numărul lui Reynolds, curgerea prin tuburi elastice. Fenomene mecanice ale activității cardiace. Elemente de hemodinamică: distribuția volumului de sânge în organismul uman, viteza de curgere a sângelui, presiunea arterială, rezistența vasculară, vâscozitatea sângelui.
12. **Noțiuni de fizică atomică și nucleară.** Modele atomice. Spectre atomice. Radiațiile X. Efectul LASER și aplicațiile biomedicale ale acestuia. Nucleul atomic (proprietăți, forțe nucleare, stabilitatea nucleului). Radioactivitate, legea dezintegrării radioactive, reacții nucleare.
13. **Interacțiunea radiațiilor ionizante cu materia.** Radiațiile ionizante și interacțiunea acestora cu materia. Detecția și dozimetria radiațiilor ionizante. Expunerea la radiațiile

ionizante și protecția împotriva radiațiilor ionizante. Aplicații medicale ale radiațiilor ionizante.

14. **Bazele fizice ale imagisticii medicale.** Tehnici de imagistică medicală bazate pe utilizarea ultrasunetelor, radiațiilor X, izotopilor radioactivi, radiațiilor infraroșii, radiofrecvențelor și câmpului magnetic.

BIBLIOGRAFIE

1. Noțiuni fundamentale de biofizică pentru FMAM, Mocanu M., Editura Universitară "Carol Davila" București 2018, ISBN 978-606-011-041-5
2. Curs de Biofizică, Băran et al., Editura Universitară "Carol Davila" București 2017, ISBN 978-973-708-994-6
3. College Physics, Sears & Zemansky, Pearson 2020, ISBN 978-0-134-87698-6
4. College Physics, Serway & Vuille, Cengage Learning 2018, ISBN 978-1-305-95230-0
5. Physiology, Biophysics and Biomedical Engineering, A.W. Wood et al., CRC Press Taylor & Francis Group 2012, ISBN 978-1-4665-5279-1
6. Physical Chemistry, P. Atkins et al., Oxford University Press 2018, ISBN 978-0-19-108255-9
7. Molecular Biology of the Cell, B. Alberts et al., Garland Science, Taylor & Francis Group 2015, ISBN 978-0-8153-4432-2
8. Essentials of Nuclear Medicine Physics, Instrumentation and Radiation Biology, R.A. Powsner et al, John Wiley & Sons Ltd 2022, ISBN 978-1-119620990
9. Principii de Biofizică Umană, Dimoftache C., Herman S., Editura Universitară "Carol Davila" București 2003, ISBN 973-8047-91-9
10. Biofizica Medicală curs FMAM, Ionescu D., Vinersan J., Ed. Universitară "Carol Davila" 2008, ISBN: 978-973-708-225-1
11. Lucrări practice de biofizică și fizică medicală, Băran et al., Ed. Universitara "Carol Davila" București 2013, ISBN 978-973-708-710-2