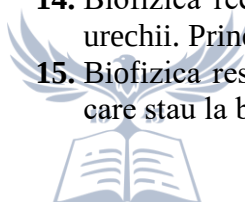




TEMATICA DE EXAMEN
Pentru concursul de asistent universitar - poziția 64 –
pe perioadă nedeterminată
la Disciplina de Biofizică, Biotehnică, Fizică Medicală și Farmaceutică
în a doua sesiune a anului universitar 2021-2022

Proba scrisă

1. Obiectul și metodele biofizicii. Originea și evoluția biofizicii. Clasificarea și preocupările biofizicii. Metode și tehnici utilizate de biofizică. Realizări și perspective în biofizică. Relațiile biofizicii cu alte științe.
2. Elemente de termodinamică biologică. Primul principiu al termodinamicii, semnificația și aplicabilitatea lui la organisme vii. Legea lui Hess. Bilanțul energetic al organismului.
3. Entropie și ordine. Principiul II al termodinamicii și aplicabilitatea lui la biosferă. Procese reversibile și ireversibile. Cuplajul între diferite procese. Ireversibilitatea proceselor biologice. Stări staționare. Ecuațiile fenomenologice liniare.
4. Funcțiile de stare termodinamică. Fluxurile de energie liberă în sistemele biologice. Problemele bioenergeticii celulare. Funcția de disipare a lui Rayleigh. Sistemele biologice ca structuri disipative.
5. Structura moleculară a apei. Modele ale structurii moleculare a apei. Proprietățile fizice ale apei. Proprietăți calorice, mecanice, electrice. Stările apei în sistemele biologice. Repartiția apei în organism. Apa grea.
6. Elemente de biocibernetică și bioinformatică. Sisteme cibernetice. Entropie informațională. Redundanță. Legătura inversă și sistemele biologice. Informația structurală a sistemelor biologice. Aplicabilitatea calculatoarelor în medicină.
7. Rolul membranelor în organisme. Structura membranelor biologice și aranjamentul componentelor biomembranelor. Modele ale structurii membranelor.
8. Permeabilitatea membranei celulare. Transport pasiv prin membrane. Transport activ prin membrane. Metoda prin care a fost evidențiat. Acțiunea medicamentelor asupra proceselor de transport. Difuzia facilitată. Criterii de identificare. Exemple. Transport prin flux cuplat între diferite substanțe.
9. Bioelectrogenza. Distribuția ionilor în mediile intra- și extracelulare. Măsurarea și calculul potențialului de repaus. Măsurarea parametrilor electrici ai membranei.
10. Potențialul de acțiune. Explicare, interpretare, grafic. Nervograma, electrocardiograma, electroretinograma, electroencefalograma. Descrierea membranelor excitabile prin circuite echivalente. Fenomene fizice asociate cu propagarea influxului nervos. Rețele neuronale. Memoria.
11. Sisteme contractile. Conversia chemo-mecanică de energie. Biofizica contracției musculare. Structuri și mecanisme moleculare. Manifestări fizice care însoțesc contracția musculară.
12. Biofizica circulației sângelui. Legile fizicii care stau la baza hemodinamicii. Particularități. Interpretări. Elasticitatea vaselor. Biofizica contracției cardiace. Pulsul. Aspecte biofizice ale patologiei circulației sângelui.
13. Biofizica receptorului vizual. Sensibilitatea spectrală. Ametropiile și prelucrarea informațiilor.
14. Biofizica receptorului auditiv. Sunetul și calitățile lui. Mecanica cohleară. Biopotențialele urechii. Principii de audiometrie. Fonul și bellul.
15. Biofizica respirației. Eliberarea și restocarea energiei prin respirația celulară. Legile fizicii care stau la baza biofizicii respirației.

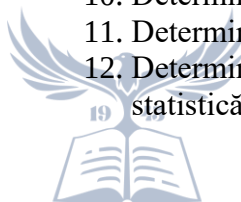




16. Fenomene de suprafață și de transport în lichide: tensiune superficială, vâscozitate, difuziune, osmoză. Caracteristicile sistemelor biologice.
17. Metode de studiere a biopolimerilor: ultracentrifugarea, electroforeza, cromatografia și cele bazate pe absorbția, difuzia și rotirea planului de polarizare a luminii.
18. Radiații nucleare. Definiție, clasificare. Surse de radiații nucleare. Mărimi caracteristice fasciculelor de radiații și surselor radioactive.
19. Interacțiunea radiațiilor (γ , particule încărcate, neutroni) cu substanța. Efecte și caracteristici ale proceselor de interacțiune. Surse de iradiere a organismului.
20. Efecte biologice ale radiațiilor nucleare. Radiosensibilitatea celulelor și țesuturilor. Efectivitatea biologică.
21. Mijloace de detecție a radiațiilor și sisteme de măsură a mărimilor radioactive și a efectelor biologice. Atenuarea radiațiilor nucleare.
22. Mijloace și norme de radioprotecție. Izotopi radioactivi și stabili și utilizarea lor în medicină.
23. Sursele de iradiere a organismului. Izotopi radioactivi și stabili. Utilizarea lor în medicină și biologie. Scintigrafia. Cobaltoterapia.
24. Producerea și proprietățile radiațiilor X. Aparatură de radiații X utilizată în diagnostic și terapie. Tomografia computerizată cu radiații X.
25. Efectele biologice ale radiațiilor luminoase, infraroșii, ultraviolete și a microundelor.
26. Mărimi și legi generale care stau la baza interacțiunii radiațiilor neionizante cu substanța. Efecte.
27. Efectele curentului electric asupra organismelor vii. Acțiunea temperaturii. Influența accelerației. Biomagnetism.
28. Ultrasunetele. Producerea ultrasunetelor și efectele lor biologice. Efect Doppler. Ecografie. Utilizarea ultrasunetelor în medicină și efectele lor asupra sistemelor vii.
29. Investigarea și interpretarea fenomenelor biologice prin prisma tehnicilor actuale. LASER-i și aplicațiile lor în medicină și biologie.
30. Utilizarea tehnicilor RMN și RES. Tomografia prin RMN și cu pozitroni. Principii și tehnici. Imagieria biomedicală.

Proba practică

1. Determinarea densității lichidelor biologice cu ajutorul picnometrului.
2. Determinarea densității solidelor cu ajutorul picnometrului.
3. Determinarea vâscozității lichidelor biologice prin metoda Ostwald, Höppler.
4. Măsurarea rezistențelor. Măsurarea tensiunii electromotoare. Studiul semnalelor electrice cu osciloscopul.
5. Absorbția luminii în medii biologice. Trasarea unui spectru de absorbție. Determinarea concentrațiilor soluțiilor prin metoda fotometrică.
6. Polarizarea luminii. Determinarea concentrațiilor soluțiilor prin metoda polarimetrică.
7. Refracția luminii. Determinarea concentrațiilor soluțiilor prin metoda refractometrică.
8. Microscopul optic. Determinarea grosimentului microscopului. Determinarea indicelui de refracție al unei lame transparente cu ajutorul microscopului.
9. Lentile. Determinarea distanței focale a unei lentile subțiri. Trasarea caracteristicilor unui fototraductor.
10. Determinarea căldurii specifice al unui corp solid.
11. Determinarea variației de entalpie în procesul de dizolvare.
12. Determinarea activității unei surse de radiații gama. Trasarea curbei de distribuție statistică a vitezei de numărare.





Bibliografie

1. *Nicolaescu Ioan*, Fundamente de biofizică - Ediție revăzută și completată, Târgu Mureș, University Press, 2014.
2. *Nicolaescu Ioan*, Fundamente de biofizică, Editura University Press, Tg.Mureș, 2000.
3. *Olariu Mihai*, Fizică și Biofizică farmaceutică, Ed.University Press,Tg.Mureș, 2004.
4. *Nicolaescu Ioan, Moldovan Mircea, Szakács Juliánna, Mesaroș Cornelia*, Biofizică și Fizică Medicală – Lucrări Practice, University Press, 2008.
5. *Albert Etele, Olariu Mihai*, Lucrări practice de fizică farmaceutică, Ed.University Press, Tg.Mures, 2009.
6. *Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllösi János*, Medical Biophysics, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2019.
7. *Alberts B. et al*, Molecular biology of the cell, Garland Science, 2002.
8. *Podgorsak E. B.*, Radiation physics for Medical Physicists, Springer-Verlag, Berlin, 2006.
9. *Dimoftache C., Herman S.*, Principii de biofizică umană, Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2003.
10. *Cotterill R.M.J.*, Biophysics – An introduction, John Wiley and Sons, 2002.
11. *Glaser R.*, Biophysics, Springer-Verlag, Berlin, 2010.
12. *Nölting B.*, Methods in modern biophysics, Springer, 2004.
13. *Jackson M.*, Molecular and cellular biophysics, Cambridge University Press, 2006.
14. *Yeagle P.*, The structure of biological membranes, CRC Press, 2004.

