



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1.	UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE “CAROL DAVILA”
1.2.	FACULTATEA MEDICINA/ DEPARTAMENTUL I ȘTIINȚE FUNCȚIONALE
1.3.	DISCIPLINA BIOFIZICĂ
1.4.	DOMENIUL DE STUDII : Sănătate - Reglementat sectorial în cadrul Uniunii Europene
1.5.	CICLUL DE STUDII: LICENȚĂ
1.6.	PROGRAMUL DE STUDII: MEDICINA

2. Date despre disciplină

2.1.	Denumirea disciplinei/materiei obligatorii din cadrul disciplinei: Biofizică, modul în limba română						
2.2.	Locația disciplinei: Blvd. Eroii Sanitari, nr. 8, sector 5, București						
2.3.	Titularul activităților de curs - Prof. Univ. Dr. Irina Băran, Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu, Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime, Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu, Șef Lucr. Dr. Ramona Mădălina Babeș						
2.4.	Titularul activităților de Lp / stagiul clinic - Prof. Univ. Dr. Irina Băran, Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime, Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu, Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu, Șef Lucr. Dr. Ramona Mădălina Babeș, A.U. Dr. Luciana Nisiparu, A.U. Dr. Valentin Bârcă, A.U. Dr. Maria Minodora Iordache, A.U. Dr. Violeta Călin, A.U. Dr. Gheorghe Eduard Gătin, A.U. Dr. Ioana Teodora Tofolean, A.U. Dr. Laura Călugăru						
2.5. Anul de studiu	I	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	scris și oral	2.8. Regimul disciplinei	obligatoriu

3. Timpul total estimat (ore/semestru de activitate didactică) – învățământ modular

Nr. ore pe săptămână	4	din care : curs	2	Stagiu clinic (seminar/laborator)	2
Total ore din planul de învățământ	56	Din care : curs	28	Stagiu clinic (seminar/laborator)	28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofoliu și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități					
Total ore de studiu individual					
Numărul de credite		4 credite			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Asigurare amfiteatru și videoproiecție, markeri tablă
5.2. de desfășurare a stagiului clinic	Asigurare spațiu laborator și aparatură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale (exprimate prin cunoștințe și abilități)	- Cunoașterea aspectelor fizice ale structurilor și fenomenelor biologice, cu aplicații medicale: stare termodinamică a unui organism viu, transportul substanțelor la nivelul organismului viu (pornind de la transport de substanță prin membrana celulară, până la hemodinamică), formarea și propagarea potențialelor de acțiune, studiul analizatorilor optic și auditiv din punct de vedere biofizic, înțelegerea biofizicii contracției musculare, elemente de psihofizică, elemente de biocibernetică. - Cunoașterea tehnicilor utilizate în explorarea medicală, în diagnostic, imagistică și tratament: utilizarea radiațiilor electromagnetice neionizante și ionizante, a ultrasunetelor, a radiațiilor corpusculare ionizate, dozimetrie - Cunoașterea efectelor biologice ale factorilor fizici din mediul înconjurător: efectele undelor electromagnetice din domeniul UV, vizibil și IR, efectele câmpurilor electrice și magnetice, efectele curentului electric continuu, alternativ și în pulsuri. - Crearea abilităților de manevrare a aparaturii specifice de laborator - Dezvoltarea capacității de a prelucra și interpreta statistic datele experimentale obținute în laborator
Competențe transversale (de rol, de dezvoltare profesională, personale)	- Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru și a timpilor de lucru - Dezvoltarea abilității de a lucra în echipă, identificarea rolurilor și a responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei - Dezvoltarea gândirii medicale preclinice - Dezvoltarea unei atitudini pozitive în ceea ce privește cercetarea științifică, înțelegerea motivării cercetării continue în domeniul medical - Crearea abilităților de manevrare a aparaturii specifice de laborator și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Identificarea aspectelor fizice ale structurilor și fenomenelor biologice medicale; tehnici utilizate în explorarea medicală și efectele biologice ale factorilor fizici din mediul ambiant
7.2. Obiective specifice	Cursul de Biofizică Medicală își propune să prezinte studenților: aspectele fizice ale structurilor și fenomenelor biologice medicale; tehnici utilizate în explorarea medicală și efectele biologice ale factorilor fizici din mediul ambiant (la nivelul fundamental al interacțiunii factorilor fizici cu sistemele biologice) și urmărește formarea unui mod de gândire de ansamblu al viitorilor medici prin punerea unei baze de gândire medicală corectă. Lucrările practice de biofizică urmăresc înțelegerea fenomenelor fizice care stau la baza funcționării echipamentelor din laboratorul de biofizică, crearea abilităților de manevrare a acestora, dezvoltarea capacității de a prelucra și interpreta datele experimentale obținute, analiza critică a literaturii științifice referitoare la utilizarea aparatelor de investigare clinică

8. Conținutul

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
Curs 1: Noțiuni de termodinamică biologică	Cursurile se predau în amfiteatru și săli dotate tehnic în acest scop:	Materialul, conform
Curs 2: Apa în sistemele biologice		
Curs 3: Biofizica sistemelor disperse		

Curs 4: Fenomene de transport membranar	laptop, videoproiector. Toate cursurile au suport electronic și sunt aduse la zi din punct de vedere al informațiilor, conform tratatelor, jurnalelor de specialitate și cărților editate de cadrele didactice ale disciplinei. Există la nivelul disciplinei bibliotecă și posibilitatea de acces online pentru a obține informațiile necesare.	programei analitice, este expus interactiv folosind mijloace multimedia, prezentări powerpoint, filme didactice.
Curs 5: Fenomene bioelectrice		
Curs 6: Biofizica contracției musculare		
Curs 7: Elemente de biofizica analizorului vizual		
Curs 8: Elemente de biofizica recepției auditive		
Curs 9: Elemente de psihofizică		
Curs 10: Circulația sanguină și noțiuni de hemodinamică		
Curs 11: Elemente de fotobiologie		
Curs 12: Elemente de radiobiologie		
Curs 13: Efectele unor factori fizici utilizați în terapie		
Curs 14 : Elemente de imagistică medicală		

8.2. Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
LP1. Seminar introductiv (inclusiv protecția muncii). Elemente de termodinamică biologică.	Lucrare frontală cu întreaga grupă; metodă interactivă, expunere sistematică, conversație, problematizare, dezbateri	În cadrul seminariilor se va face recapitularea unor noțiuni fundamentale de fizică necesare pentru înțelegerea principiilor fizice ce stau la baza funcționării aparatelor din laboratorul de biofizică și a cunoștințelor necesare prelucrării datelor experimentale. Seminarul este interactiv, studenții fiind încurajați să participe în mod activ la desfășurarea acestuia. În cadrul orelor de lucrări practice, studenților le este expus principiul fizic pe care se bazează funcționarea aparatului, precum și modul de utilizare a acestuia, cu descrierea părților componente și a măsurătorilor ce urmează a fi efectuate. Sunt utilizate mijloace multimedia și filme didactice. După obținerea datelor experimentale, studenții le prelucrează statistic și le interpretează. Are loc discuția rezultatelor experimentului cu interpretarea lor din perspectiva mecanismelor biofizice implicate. Se discută exerciții tip grilă, probleme de calcul în legătura cu subiectul lucrării practice. Se prezintă aplicații medicale corelate cu parametrul biofizic determinat.
LP2. Seminar. Noțiuni de bioelectricitate.		
LP3. Înregistrări electrice ale semnalelor biologice: Bazele electrice ale electrocardiografiei (EKG1)		
LP4. Aplicații ale opticii geometrice: Studiul lentilelor.		
LP5. Aplicații ale opticii geometrice: Ochiul ca sistem optic. Defecte geometrice de vedere și corectarea lor.		
LP6. Aplicații ale opticii geometrice: Microscopie optică. Determinarea diametrului hematiilor.		
LP7. Radiații ionizante: Radiodozimetrie: Măsurarea fondului natural de radiații.		
LP8. Noțiuni de spectroscopie. Spectrul radiațiilor electromagnetice. Înregistrarea spectrului de absorbție. Identificarea unei substanțe prin metode spectroscopice.		
LP.9. Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda spectrofotometrică.		
LP10. Alte metode fizice de determinarea a concentrației soluțiilor: Metoda refractometrică.		
LP11. Măsurarea presiunii arteriale - principii biofizice, unități de măsură, determinări cu ajutorul sfigmomanometrului.		
LP12. Elemente de acustică; măsurători ecografice.		
LP13. Înregistrarea electrocardiogramei. Măsurători scalare pe înregistrările electrocardiografice. Artefacte electrice. (EKG2)		
LP14. Evaluarea cunoștințelor: Examen practic.		

Bibliografie curs

1. Irina Băran, Octavian Călinescu, Diana Ionescu, Adrian Iftime, Constanța Ganea, *Curs de Biofizică*, Editura

Universitară "Carol Davila" București 2017, ISBN: 978-973-708-994-6

2. Russell K. Hobbie, Bradley J. Roth. *Intermediate Physics for Medicine and Biology*. 5th Edition, Springer 2015, ISBN 978-3-319-12681-4
3. Kane Suzanne Amador, *Introduction to Physics in Modern Medicine*, 3rd Edition, Taylor & Francis Ltd. 2020, ISBN13: 9781138036031
4. Nölting, B., *Methods in Modern Biophysics*, 3rd Edition, Springer 2010, ISBN 978-3-642-03022-2
5. Philip Nelson, *Biological Physics: Energy, Information, Life*. Chiliagon Science 2020, ISBN10: 057868702X
6. Ehsan Samei, Donald J. Peck, *Hendee's Physics for Medical Imaging*, 5th Edition, Wiley-Blackwell 2019, ISBN 978-0-470-55220-9
7. Hall EJ, Giaccia AJ. *Radiobiology for the radiologist*, 8th Edition. Lippincott Williams & Wilkins 2018, ISBN 978-1-49-633541-8
8. Neil Campbell, Lisa Urry, Michael Cain, Steven Wasserman, Peter Minorsky, Jane Reece, Rebecca Orr. *Biology: A Global Approach*, Pearson 2020, ISBN-10: 1292341637
9. Alberts, B. et al., *Molecular Biology of the Cell*, 6th Edition, Garland Science 2020, ISBN: 978-0-393-87094-7
10. Jeremy P.T. Ward, Roger W.A. Linden. *Physiology at a glance*. 4th Edition, Wiley-Blackwell 2017, ISBN 978-1-119-24731-9
11. Dimoftache, C., S. Herman, *Principii de Biofizică Umană*, Editura Universitara "Carol Davila", Bucuresti, ISBN 978-8047-91-9, 2003
12. Eremia, D., *Curs de Biofizica Medicala*, Editura universitara "Carol Davila", Bucuresti, 1993
13. Vinersan, J., D. Sulica, M. Mocanu, A. Iftime, D. Ionescu, A. Popescu, M. Onu, L. Nisiparu, *Biofizică Medicală – Teste grilă cu rezolvări*, Ed. Universitară Carol Davila, ISBN 978-973-708-517-7, București, 2010

Bibliografie seminar/laborator

1. I. Băran, O. Călinescu, D. Ionescu, A. Iftime, M.M. Mocanu, L. Nisiparu, S. Omer, M. Onu, D. Sulică, J. Vinersan, sub redacția Dr. A. Iftime. *Lucrări Practice de Biofizică și Fizică Medicală*, Editura Universitară „Carol Davila”, București 2013, ISBN 978-973-708-710-2
2. J. Vinersan, D. Ionescu, D. Sulică, O. Doagă, I. Băran, M.M. Mocanu. *Fizică - Teste pentru admitere în învățământul superior medical: Întrebări și Rezolvări*, Editura Universitară „Carol Davila”, București 2013, ISBN 978-973-708-727-0
3. Jean Vinersan, Diana Ionescu, Dan Sulică, Octavian Doagă, Irina Băran, Adrian Iftime, Maria Magdalena Mocanu, Octavian Călinescu. *FIZICĂ – Teste pentru admitere în învățământul superior medical*. Editura Universitară “Carol Davila” București 2020
4. M.S. Meah, E. Kebede-Westhead, *Essential Laboratory Skills for Biosciences*. Wiley-Blackwell 2012, ISBN 978-0-470-68647-8

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul obligatoriu de Biofizică, împreună cu Lucrările Practice de Biofizică, contribuie la formarea studenților ca viitori medici, construind un cadru adecvat de predare-învățare a mecanismelor și principiilor biofizice care stau la baza unor proceduri medicale comune, punând accent pe progresul accelerat al tehnologiilor medicale din ultimii ani. Ca materie interdisciplinară, formează viitorilor studenți un mod de gândire de ansamblu, îndemnându-i să cerceteze și să afle noutățile din domeniu. Reperele teoretice și practice cuprinse în programa materiei le sunt necesare viitorilor medici pentru a deveni buni profesioniști. Cuprinsul cursului și al lucrărilor practice este actualizat în permanență, îmbunătățit și completat în acord cu noile descoperiri științifice din domeniu și corelat cu programele universitare de la alte centre de specialitate similare, naționale și internaționale.

10. Evaluarea

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Curs	- Se vor puncta: exactitatea, acuratetea și integralitatea cunoștințelor; coerența logică; gradul de asimilare a termenilor de specialitate; capacitatea de a opera cu conceptele predate la curs - Studenții pot participa la examenul scris din sesiune doar dacă au obținut nota de trecere (nota 5) la colocviul de laborator. La jumătatea semestrului se dă o lucrare de control din materia predată la curs până la data lucrării de control. Lucrarea de control conține 15 întrebări grilă, fiecare întrebare valorând 0,6 p. Nota de la lucrarea de control este între 1 și 10. Nota obținută nu condiționează intrarea la examenul scris din sesiune.	Examen scris tip grilă - Examenul scris constă în rezolvarea unui test grilă alcătuit din 30 de întrebări, a 0,3 puncte fiecare, cu răspuns de tip complement grupat. Se acordă un punct din oficiu. Nota acordată este între 1 și 10. Întrebările sunt identice pentru toți studenții, iar examenul se desfășoară simultan pentru toate seriile din semestrul respectiv. - Examenul se consideră promovat în cazul în care studentul a rezolvat corect minimum 12 întrebări (echivalentul notei 5). - Pentru obținerea notei 10 studentul trebuie să răspundă corect la cel puțin 28 de întrebări.	80%
Seminar / laborator	- Colocviul de laborator constă în efectuarea unui experiment din cele studiate în timpul lucrărilor practice. - Pentru nota 5, studentul trebuie: să recunoască, să știe ce măsoară și să utilizeze aparatul. - Pentru nota 10, studentul trebuie: să cunoască principiul biofizic al metodei și modul de funcționare a aparatului, să recunoască aparatul, să știe să folosească aparatul, să știe să determine matematic o anumită mărime fizică ce nu se determină în mod direct experimental, să fie capabil să interpreteze rezultatele obținute.	Examinare orală - examen practic de laborator - Studenții vor fi notați cu note de la 1 la 10 (nota NP). - Pentru ca examenul să fie considerat trecut nota minimă obținută trebuie să fie 5, și este eliminatoriu. - Se va acorda o notă (de la 4 la 10) pentru <i>activitatea</i> studentului la lucrările practice, în funcție de modul de lucru și de nota obținută la lucrarea de control (nota NA). - Nota de examen practic (nota EP) este calculată ca medie aritmetică a notelor NP și NA.	20%
Nota finală se calculează conform formulei următoare : Error! Not a valid embedded object. Unde ES- examen scris, EP- examen practic			
Standard minim de performanță			
- Pentru promovarea cu nota 5 a examenului practic de laborator (care este eliminatoriu), studentul trebuie: să recunoască, să știe ce măsoară și să utilizeze aparatura de laborator, să cunoască semnificația unui anumit parametru biofizic determinat. - Examenul scris din sesiune se consideră promovat în cazul în care studentul a rezolvat corect minim 12 întrebări din 30 (echivalentul notei 5 din 10) ceea ce presupune că studentul trebuie să fie capabil să recunoască și să poată caracteriza fenomenul fizic ce stă la baza unui anumit proces biologic, să cunoască noțiuni fundamentale de termodinamică biologică, bioelectricitate, optică geometrică, optică ondulatorie, mecanica fluidelor, radiobiologie, psihofizică. Pentru ca studentul să poată participa la examenul scris din sesiune, trebuie să fi promovat examenul practic de laborator.			

Data completării:

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

28.09.2023

Prof. Univ. Dr. Irina Băran

Prof. Univ. Dr. Irina Băran

Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime

Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime

Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu

Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu

Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu

Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu

Ș.L. Dr. Ramona Mădălina Babeș

Ș. L. Dr. Ramona Mădălina Babeș

A.U. Dr. Luciana Nisiparu

A.U. Dr. Valentin Bârcă

A.U. Dr. Maria Minodora Iordache

A.U. Dr. Violeta Călin

A.U. Dr. Gheorghe Eduard Gâtin

A.U. Dr. Ioana Teodora Tofolean

A.U. Dr. Laura Călugăru

Semnătura directorului de departament

Prof. Univ. Dr. Ion Fulga