



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1.	UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE “CAROL DAVILA”
1.2.	FACULTATEA DE MEDICINĂ
1.3.	DEPARTAMENTUL I – ȘTIINȚE FUNCȚIONALE
1.4.	DISCIPLINA BIOFIZICĂ
1.5.	DOMENIUL DE STUDII: SĂNĂTATE
1.6.	CICLUL DE STUDII: LICENȚĂ
1.7.	PROGRAMUL DE STUDII: MEDICINĂ

2. Date despre disciplină

2.1.	Denumirea disciplinei din planul de învățământ: Biofizică				
2.2.	Codul disciplinei: DF I 2 S1M				
2.3.	Tipul disciplinei (DF/DS/DC): DF				
2.4.	Regimul disciplinei (DOB/DOP/DFA): DOB				
2.5.	Titularul activităților de curs: Prof. Univ. Dr. Irina Băran, Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu, Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime, Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu, SL. Dr. Ramona Babeș				
2.6.	Titularul activităților de seminar: 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. Valentin Bârcă, A.U. Dr. Maria Minodora Iordache, A.U. Dr. Violeta Călin, A.U. Dr. Laura Călugăru				
2.7. Anul de studiu	I	2.8. Semestrul	I	2.9. Tipul de evaluare (E/C)	E

3. Timpul total estimat (ore/semestru de activitate didactică și de pregătire/studiu individual)

I. Pregătire universitară (predare, aplicare practică, evaluare)						
3.1. Nr ore pe săptămână	4	din care:	3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care:	3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator	28
Evaluare (nr. ore) : 2						
II. Pregătire/studiu individual						
Distribuția fondului de timp						ore
Studiu al suporturilor de curs, al manualelor, al cărților, studiu al bibliografiei minime recomandate						36
Documentare suplimentară în bibliotecă, documentare prin intermediul internetului						4
Desfășurare a activităților specifice de pregătire pentru proiect, laborator, întocmire de teme, referate						4
Pregătire pentru prezentări sau verificări, pregătire pentru examinarea finală						24
Consultații						2
Alte activități						0
3.7. Total ore de studiu individual						70

3.9. Total ore pe semestru (3.4.+ 3.7.)	128
3.10. Numărul de credite	5

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, markere tablă
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	Asigurare spațiu laborator și aparatură specifică, videoproiecție, markere tablă

6. Rezultatele învățării*

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
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	Crearea abilităților de manevrare a aparaturii specifice de laborator	Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru și a timpilor de lucru
Cunoașterea tehnicilor utilizate în explorarea medicală, în diagnostic, imagistică și tratament: utilizarea radiațiilor electromagnetice neionizante și ionizante, a ultrasunetelor, a radiațiilor corpusculare ionizate, dozimetrie	Dezvoltarea capacității de a prelucra și interpreta statistic datele experimentale obținute în laborator	Dezvoltarea gândirii medicale preclinice
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.	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 unei atitudini constructive în ceea ce privește cercetarea științifică, înțelegerea motivării cercetării continue în domeniul medical
	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată	

7. Obiectivele disciplinei (corelate cu rezultatele învățării)

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. Conținuturi

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: laptop, videoproiector. Toate cursurile au suport electronic și sunt aduse la zi din punct de vedere al informațiilor, conform tratatelor, revistelor de specialitate și cărților publicate de cadrele didactice ale disciplinei. Există la nivelul disciplinei bibliotecă și posibilitatea de acces online pentru a obține informațiile necesare.	Materialul, conform programei analitice, este expus interactiv folosind mijloace multimedia, prezentări powerpoint, filme didactice.
Curs 2: Apa în sistemele biologice		
Curs 3: Biofizica sistemelor disperse		
Curs 4: Fenomene de transport membranar		
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		

Bibliografie recentă:

1. Băran, I., Călinescu, O., Ionescu, D., Iftime, A., Babeș, R., Ganea, C. **Curs de Biofizică**, Editura Universitară "Carol Davila" București **2017**, ISBN: 978-973-708-994-6.
2. Băran, I., Călinescu, O., Ionescu, D., Iftime, A., Babeș, R., Ganea, C. **Curs de biofizică (Ediția II)**. Editura Universitară Carol Davila, București **2023**. ISBN: 978-606-011-279-2.
3. Călinescu, O., Babeș, R., Iftime, A., Băran, I., Ionescu, D., Ganea, C. **Medical Biophysics For 1st Year Medical Students**. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca **2024**, ISBN: 978-606-37-2235-6 (ebook), 978-606-37-2234-9 (print).

4. Băran, I., Babeș, R., Bârcă, V., Călin, V., Călinescu, O., Gătin, G.E., Iordache M.M., Mocanu, M.M., Nisiparu, L., Tofolean, I.T. **Biofizică. Teste grilă rezolvate**. Editura Universitară Carol Davila, București **2022**, ISBN: 978-606-011-226-6.
5. Hobbie R.K., Roth B.J. **Intermediate Physics for Medicine and Biology**. 5th Edition, Springer **2015**, ISBN 978-3-319-12681-4
6. Kane S.A. **Introduction to Physics in Modern Medicine**, 3rd Edition, Taylor & Francis Ltd. **2020**, ISBN13: 9781138036031
7. Nölting, B. **Methods in Modern Biophysics**, 3rd Edition, Springer **2010**, ISBN 978-3-642-03022-2
8. Nelson, P. **Biological Physics: Energy, Information, Life**. Chiliagon Science **2020**, ISBN10: 057868702X
9. Samei, E., Peck, D.J. **Hendee's Physics for Medical Imaging**, 5th Edition, Wiley-Blackwell **2019**, ISBN 978-0-470-55220-9
10. Hall E.J., Giaccia A.J. **Radiobiology for the radiologist, 8th Edition**. Lippincott Williams & Wilkins **2018**, ISBN 978-1-49-633541-8
11. Campbell, N., Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P. Reece, J., Orr, R. **Biology: A Global Approach**, Pearson **2020**, ISBN-10: 1292341637
12. Alberts, B. *et al.*, **Molecular Biology of the Cell**, 6th Edition, Garland Science **2020**, ISBN: 978-0-393-87094-7
13. Ward, J.P.T, Linden, R.W.A. **Physiology at a glance. 4th Edition**, Wiley-Blackwell **2017**, ISBN 978-1-119-24731-9
14. Vinersan, J., Sulica, D., Mocanu, M., Iftime, A., Ionescu, D., Popescu, A., Onu, M., Nisiparu, L. **Biofizică Medicală – Teste grilă cu rezolvări**, Ed. Universitară Carol Davila, ISBN 978-973-708-517-7, București, **2010**

8.2. Laborator/ lucrare practică	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.
LP2. Seminar. Noțiuni de bioelectricitate.		
LP3. Înregistrări electrice ale semnalelor biologice: Bazele electrice ale electrocardiografiei (EKG1)		
LP4. Aplicații ale opticii geometrice: Studiul lentilelor.		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 prelucreză 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
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.		prezintă aplicații medicale corelate cu parametrul biofizic determinat.
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 recentă:		
1. Băran, I., Călinescu, O., Ionescu, D., Iftime, A., Mocanu, M.M, Nisiparu, L., Omer, S., Onu, M., Sulică, D., Vinersan, J., 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. Ionescu, D., Vinersan, J., Sulica, D., Baran, I., Mocanu, M. M., Călinescu, O., Iftime, A. Fizică 2025 – Teste pentru admiterea în învățământul superior medical, Editura Universitară Carol Davila, București 2025, ISBN: 978-606-011-327-0. 3. Meah, M.S., Kebede-Westhead, E. Essential Laboratory Skills for Biosciences. Wiley-Blackwell 2012, ISBN 978-0-470-68647-8 4. Băran, I., Ionescu D., Iftime A., Mocanu, M.-M., Călinescu, O., Omer S., Babeș, R.M., Iordache, M.M., Nisiparu L., Tofolean, I.T., Onu M., Sulică D., Vinersan J. Biophysics. Practical Sessions and Seminars Editor: Babeș, R.M.. Ed. Universitară Carol Davila, București 2018, ISBN: 978-606-011-051-4.		

9. Evaluarea

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. 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.	Examen scris tip grilă - Examenul scris constă în rezolvarea unui test grilă alcătuit din 30 de întrebări din bibliografia de examen, a 0,3 puncte fiecare, cu răspuns de tip complement grupat. Se acordă un punct din oficiu. Nota acordată (ES) este între 1 și 10. Întrebările sunt identice pentru toți studenții dintr-o serie, iar examenul se desfășoară simultan pentru toți studenții unei serii. - 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	80%

		răspundă corect la cel puțin 27 de întrebări.	
9.5. Seminar/ laborator	- Colocviul de laborator constă în rezolvarea unei liste de 7 probleme care conține și efectuarea unei măsurători din cele studiate în timpul lucrărilor practice. Măsurătoarea se notează cu maxim 2 puncte; Celelalte probleme sunt întrebări specifice bibliografiei de Lucrări Practice și se notează cu câte 1 sau 2 puncte. Întrebările sunt formulate astfel încât să acopere Lucrările Practice efectuate, principiile biofizice ale metodelor și modul de funcționare al aparatelor de laborator, să recunoască aparatele, să știe să folosească aparatele, să știe să determine matematic o anumită mărime fizică ce nu se determină în mod direct experimental, să fie capabil să interpreteze rezultatele obținute. Modele de întrebări vor fi afișate în timpul semestrului.	La Examenul Practic (EP), fiecare întrebare este notată cu un număr de puncte; suma totală posibilă pe un formular este de 9 puncte. Se acordă un punct din oficiu. După corectura răspunsurilor scrise date de student (și verificarea modului de lucru la aparatul de laborator, dacă este cazul), se calculează nota examenului practic, prin rotunjire în sus la cel mai apropiat întreg (de exemplu: un student care obține 9.5 puncte, are nota 10). Nota examenului practic (Nota EP) este un număr întreg. Examenul practic poate dura maxim 100 min / student. - Pentru ca examenul să fie considerat trecut nota minimă obținută trebuie să fie 5, și este eliminatoriu.	20%
Nota finală se calculează conform formulei următoare : $Nota_{finala} = 0,8 \times Nota_{ES} + 0,2 \times Nota_{EP}$ Unde ES- examen scris, EP- examen practic			
9.5.1. Proiect individual (dacă există)	-	-	-
9.6. Standard minim de performanță			
- Pentru promovarea cu nota 5 a examenului practic de laborator (care este eliminatoriu), studentul trebuie să cumuleze 3,5 puncte la întrebările primite, (1p din oficiu) - 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:

17.09.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. Univ. Dr. Irina Băran

Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime

Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu

Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu

Ș. L. Dr. Ramona Mădălina Babeș

**Semnătura titularului de
laborator**

Prof. Univ. Dr. Irina Băran

Conf. Univ. Dr. Adrian Iftime

Conf. Univ. Dr. Diana Ionescu

Conf. Univ. Dr. Octavian Călinescu

Ș. L. Dr. Ramona Mădălina Babeș

A.U. Dr. Valentin Bârcă

A.U. Dr. Maria Minodora Iordache

A.U. Dr. Violeta Călin

A.U. Dr. Laura Călugăru

**Data avizării în Consiliul
Departamentului:**

Semnătura directorului de department