

**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA
1.2 Facultatea	FIZICA
1.3 Departamentul	FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICA
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICA APLICATA IN MEDICINA/conform COR: asistent de cercetare in fizica(248102); asistent de cercetare in fizica tehnologică(211107); fizician (211101); fizician medical (226906); profesor in invatamantul liceal (232201 - în condițiile legii)

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumire disciplina	<b>Stagiu de cercetare științifică / Cod</b>		FAM 2403				
2.2 Titular activități de curs	-						
2.3 Titular activități de seminar/lab	Lect.univ.dr.Băltățeanu Doru, Conf.univ.dr.Ștef Marius Lect..univ.dr.Cotăescu Ion, Conf.univ.dr.Crăcean Cosmin						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	v	2.7 Regimul disciplinei	DS

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/lab	4
3.4 Numar ore pe semestru	56	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/lab	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					32
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat					40
Examinări					8
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual	144				
3.8 Total ore pe semestru	200				
3.9 Numărul de credite	8				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Sa fi urmat toate cursurile de la programul de master in primele 3 semestre.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competente generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de bază; utilizarea corectă a terminologiei din fizică și informatica; abilități elementare de operare pe PC; abilitatea de a lucra independent si in echipa.</li> <li>Competente profesionale: efectuarea unor calcule aritmetice, algebrice si de analiza matematica; rezolvarea unor probleme de fizica; utilizarea echipamentelor de laborator; modelare si simulare numerica a unor fenomene fizice.</li> </ul>

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laptop, conexiune internet, caiet note, baza de date pentru identificarea fazelor cristaline prin difracție de raze X (PDF sau Match), software stiintific: Diffrac-EVA, Octave, FlexPDE.

#### 6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

6.1 Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studentii sa poata folosi cunostintele teoretice necesare intelegerii proceselor care se produc la interactia radiatiilor ionizante si neionizante cu materia organica.</li> <li>- Studentii sa descrie mecanismele de interactiune ale radiatiilor ionizante si neionizante cu materia organica, de la nivel celular pana la nivel de organism.</li> <li>- Studentii sa descriere efectele interactiunii radiatiilor cu materia organica, de la nivel microscopic pana la nivel macroscopic.</li> </ul>
6.2 Abilități	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studentii sa defineasca notiunile specifice si sa descrie fenomenele proprii acestei discipline</li> <li>- Studentii sa recunoasca aparatura medicala specifica disciplinei.</li> <li>- Studentii sa prelucreze datele medicale utilizand pachete software si sa interpreteze corect rezultatele obtinute.</li> <li>- Studentii sa transpuna in practica, la rezolvarea de probleme, cunostintele acumulate.</li> <li>- Studentii sa analizeze critic o lucrare de specialitate (articol) în domeniul disciplinei.</li> <li>- Studentii sa elaboreze și sa prezinte un referat privind principiile fizice ale interactiunii radiatiilor cu materia organica si aplicatiile acesteia in medicina.</li> <li>- Studentii sa participe la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</li> </ul>
6.3 Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studentii sa isi dezvolte capacitatea de organizare si investigare.</li> <li>- Studentii sa isi dezvolte spiritul muncii in echipa.</li> <li>- Studentii sa aprecieze si sa cultive un mediu stiintific bazat pe valori si calitate.</li> <li>- Studentii sa valorifice in mod optim si creativ propriul potential in activitatile stiintifice.</li> <li>- Studentii sa isi dezvolte capacitatea de autoevaluare si de autoperfectiune.</li> <li>- Studentii sa manifeste o atitudine pozitiva si responsabila fata de domeniul stiintific.</li> </ul>

## 7. Conținuturi

7.1 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
1. Calculul unor marimi caracteristice campurilor de radiatii.	Conversatie introductiva, conversatie euristica, problematizare, conversatie de fixare a cunostintelor, discutarea unor studii de caz, discutarea unor aspecte ale modelarii si simularii numerice.  Aplicatiile se vor desfasura online, prin intermediul aplicatiei Google Meet.  Studentii vor utiliza metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii medicale. Pentru aceasta studentii vor utiliza diverse programe de calcul numeric gratuite. Prelucrarea datelor si graficele se vor realiza utilizand Excel si Octave. Simularile numerice prin metoda elementului finit se vor realiza utilizand FlexPDE. Calculul dozelor se va realiza utilizand metoda Monte Carlo implementata in diverse programe gratuite.	Bibliografia [1] – [10] va fi pusa la dispozitia studentilor de catre cadrul didactic. Alte materiale bibliografice pe diferite teme vor fi cautate de catre studenti pe internet.  - Studentii vor fi solicitati sa raspunda unor intrebari pentru reactualizarea, aprofundarea si sistematizarea cunostintelor, apoi vor aplica aceste cunostinte in rezolvarea de probleme. - Studentii vor descrie fenomene si sisteme fizice, folosind teorii și instrumente specifice - modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc. - Studentii isi vor dezvolta: - abilitatile de prelucrarea si interpretare a datelor experimentale; - abilitatile de investigare si lucru in echipa. - Studentii isi vor dezvolta abilitatile de scriere a unor rapoarte stiintifice in care vor fi incluse date obtinute de catre fiecare dintre ei.
2. Calculul unor marimi caracteristice surselor de radiatii laser.		
3. Ecuatiile transferului de caldura in tesuturi prin conductie, convecție și radiatie.		
4. Metoda elementului finit.		
5. Dezvoltarea unui program pentru rezolvarea ecuatiilor transferului termic.		
6. Calculul campului termic intr-un tesut iradiat cu un puls laser.		
7. Calculul campului termic intr-un tesut iradiat cu microunde.		
8. Calculul campului termic intr-un tesut iradiat cu unde de radiofrecventa.		
9. Calculul unor marimi dozimetrice la interactiunea fotonilor X și $\gamma$ cu tesuturile.		
10. Metoda Monte Carlo.		
11. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei in CT.		
12. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei in radioterapia externa cu radiatii X.		
13. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei in radioterapia externa cu electroni.		
14. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei in radioterapia interna.		
<b>Bibliografie</b>		
1. L.Als-Nielsen, D. Mc Morrow: <i>Elements of Modern X-ray Physics</i> , 2 <sup>nd</sup> Edition (Wiley, New York, 2011) 2. S.R. Cherry, J.A. Sorenson, M.E. Phelps: <i>Physics in nuclear medicine – 4<sup>th</sup> Ed.</i> (Elsevier, 2012) 3. T.M.Buzug: <i>Computed Tomography. From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2008) 4. R.W.Y. Habash: <i>Bioeffects and therapeutic applications of electromagnetic energy</i> (CRC Press, Taylor & Francis, 2008) 5. M.H. Niemz: <i>Laser-Tissue Interaction. Fundamentals and Applications</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2003) 6. F.M.Khan: <i>The Physics of Radiation Therapy</i> , 3 <sup>rd</sup> Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003) 7. F.H.Attix: <i>Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry</i> (J.Wiley & Sons, New York, 1986) 8. Y.A. Cengel: <i>Heat Transfer: A Practical Approach</i> (Mcgraw-Hill, 2002) 9. J. Lachniet, Introduction to GNU Octave, 3 <sup>rd</sup> Edition, 2020. Download for free at: <a href="https://www.wcc.vccs.edu/sites/default/files/Introduction-to-GNU-Octave.pdf">https://www.wcc.vccs.edu/sites/default/files/Introduction-to-GNU-Octave.pdf</a> . 10. FlexPDE 7 User Manual, 2021 PDE Solutions Inc. Download for free at: <a href="https://www.pdesolutions.com/download/flexpde720.pdf">https://www.pdesolutions.com/download/flexpde720.pdf</a>		

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

Au fost identificate nevoile și așteptările angajatorilor din domeniu (instituții de învățământ, colective de cercetare, angajatori privați) realizându-se de asemenea și coordonarea cu programele de studii similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Seminar/Laborator	- Studentii sa identifice notiunile si sa descrie / explice fenomenele specifice disciplinei intr-un context dat.  Studentii vor prelucra date experimentale folosind programele de calculator puse la dispozitie si vor interpreta rezultatele.- Studentii vor scrie un raport stiintific pe o tema data. Rapoarte vor fi prezentate si discutate in grupul de studenti.	- Referate de laborator.  - Presentare in PowerPoint a unei teme legate de obiectul disciplinei.  - Presentarea referatelor se va face prin e-mail, iar prezentarea PowerPoint se va desfasura online folosind platforma GoogleMeet.	60%  40%
9.5 Standarde minime de performanță			
- Sa obtina rezultate corecte la lucrarile de laborator. - Sa scrie si sa prezinte un raport stiintific pe o tema data.			

Data completării  
18.01.2022

Titularul de disciplină:  
Lect.univ.dr.Bălțățeanu Doru

Conf.univ.dr.Ștef Marius

Lect.univ.dr.Cotăescu Ion

Conf.univ.dr.Crucean Cosmin

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament  
Conf.univ.dr.habil.C.N. Marin