

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	Interactiunea radiatiilor ionizante si neionizante cu materia organica / Cod FAM 1203						
2.2 Titular activități de curs	Cs.III Dr. Gabriel BUȘE						
2.3 Titular activități de seminar	-						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	Cs.III Dr. Gabriel BUȘE						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care ore curs	1	seminar	-	laborator	2
3.2. Numar ore pe semestru	42	din care ore curs	14	seminar	-	laborator	28
3.3.Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							14
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							28
Tutoriat							-
Examinări							7
Alte activități.....							
3.4 Total ore studiu individual	77						

3.5 Total ore pe semestru ¹	119	
3.6 Numărul de credite	6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electricitate si magnetism, Fizica atomului, Fizica nucleara, Fizica statistica, Anatomie, Modelare si simulare numerica in biologie
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> - Competente generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de bază; utilizarea corectă a terminologiei din fizică, informatica si anatomie; abilități de operare pe PC; abilitatea de a lucra independent si in echipa; - Competente profesionale: efectuarea unor calcule aritmetice, algebrice si de analiza matematica; rezolvarea unor probleme complexe de fizica.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Laptop, conexiune la internet, caiet notite.
5.2 de desfășurare a seminarului	-
5.3 de desfășurare a laboratorului	Laptop, conexiune la internet , caiet notite, soft instalat (Excel, Octave, FlexPDE, Primo, VMC).

¹ Numărul total de ore nu trebuie să depășească valoarea (Număr credite) x 27 ore

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea bazelor teoretice ale proceselor implicate în interacțiunea radiațiilor ionizante și neionizante cu materia organică. <p>2. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea mecanismelor de interacțiune ale radiațiilor ionizante și neionizante cu materia vie, de la nivel celular până la nivel de organism. - Descrierea efectelor interacțiunii radiațiilor cu materia vie, de la nivel microscopic până la nivel macroscopic. - Analiza critică a unei lucrări de specialitate (articol) în domeniul cursului. - Elaborarea și prezentarea unui referat privind principiile fizice ale interacțiunii radiațiilor cu materia organică și aplicațiile acestora în medicină. - Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical. <p>3. Instrumental – aplicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice. - Compararea rezultatelor date de modelele numerice sau de simulările fenomenelor fizice cu date furnizate de literatură și / sau de măsurători experimentale. <p>4. Atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice. - Dezvoltarea capacității de autoevaluare și de autoperfectare. - Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific
Competențe transversale	Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	OG: Studentii să identifice noțiunile și fenomenele specifice disciplinei într-un context dat și să aplice aceste cunoștințe în analiza și prelucrarea de date medicale, precum și în rezolvarea problemelor specifice disciplinei.
7.2 Obiectivele specifice	<p>O.c¹: Studentii să definească noțiunile specifice și să descrie fenomenele proprii acestei discipline</p> <p>O.ap²: Studentii să recunoască aparatul medical specific disciplinei.</p> <p>O.ap³: Studentii să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute.</p> <p>O.ap⁴: Studentii să transpună în practică, la rezolvarea de probleme, cunoștințele acumulate.</p> <p>O.ap⁵: Studentii să își dezvolte capacitatea de organizare și investigare.</p> <p>O.at⁶: Studentii să își dezvolte spiritul muncii în echipă.</p> <p>O.at⁷: Studentii să aprecieze și să cultive un mediu științific bazat pe valori și calitate.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Tipuri și surse de radiații ionizante și neionizante. Marimi caracteristice câmpurilor de radiații.	Prelegere, conversație introductivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii și algoritmi, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor. Materialele prezentate la curs vor fi trimise studenților și prin e-mail.	Bibliografie (accesibilă la biblioteca laboratorului de raze X): [1] -[5]. Materialele bibliografice indicate mai sus vor fi trimise studenților prin e-mail.
2. Radiația laser. Tipuri de laseri folosiți în medicină.		
3. Efectele interacției laser cu țesuturile. Efecte fotochimice.		
4. Efectele interacției laser cu țesuturile. Efecte termice.		
5. Aplicații ale radiației laser în medicină.		
6. Interacțiunea microundelor cu țesuturile. Efecte și aplicații.		
7. Interacțiunea undelor de radiofrecvență cu țesuturile. Efecte și aplicații.		
8. Interacțiunea radiațiilor X și γ cu țesuturile. Efecte și aplicații.		
9. Calculul dozei în CT		
10. Interacțiunea neutronilor cu țesuturile. Efecte și aplicații.		
11. Interacțiunea particulelor încărcate cu țesuturile. Efecte și aplicații.		
12. Radioterapia. Aparatura și aplicații.		
13. Calculul dozei în radioterapie		
14. Efectele radiației cosmice asupra organismului uman.		
Bibliografie 1 F.M.Khan: <i>The Physics of Radiation Therapy</i> , 3 rd Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003) 2. S.R. Cherry, J.A. Sorenson, M.E. Phelps: <i>Physics in nuclear medicine</i> – 4 th Ed.(Elsevier, 2012) 3. R.W.Y. Habash: <i>Bioeffects and therapeutic applications of electromagnetic energy</i> (CRC Press, Taylor & Francis, 2008) 4. T.M.Buzug: <i>Computed Tomography. From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2008) 5. M.H. Niemz: <i>Laser-Tissue Interaction. Fundamentals and Applications</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2003)		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Calculul unor marimi caracteristice câmpurilor de radiații.	Conversație introductivă, conversație euristica, problematizare, conversație de fixare a cunoștințelor, studii de caz, modelări și simulări numerice. Studenții vor utiliza metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii medicale. Pentru aceasta	Studenții vor fi solicitați să răspundă unor întrebări pentru reactualizarea, aprofundarea și sistematizarea cunoștințelor (OG, O.c ¹), apoi vor aplica aceste cunoștințe în rezolvarea de probleme (O.ap ⁴). Studenții vor descrie fenomene și sisteme fizice, folosind teorii și instrumente specifice - modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc. (O.c ¹).
2. Calculul unor marimi caracteristice surselor de radiații laser.		
3. Ecuațiile transferului de căldură în țesuturi prin conducție, convecție și radiație.		
4. Influența radiației ionizante asupra spectrelor de absorbție ale materialelor		
5. Influența radiației ionizante asupra		

<p>spectrele de emisie ale materialelor</p> <p>6. Calculul campului termic într-un țesut iradiat cu un puls laser.</p> <p>7. Calculul campului termic într-un țesut iradiat cu microunde.</p> <p>8. Calculul campului termic într-un țesut iradiat cu unde de radiofrecvență.</p> <p>9. Calculul unor mărimi dozimetrice la interacțiunea fotonilor X și γ cu țesuturile.</p> <p>10. Metoda Monte Carlo.</p> <p>11. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei în CT.</p> <p>12. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei în radioterapia externă cu radiații X.</p> <p>13. Aplicarea metodei Monte Carlo pentru calculul dozei în radioterapia externă cu electroni.</p> <p>14. Laborator de recuperare</p>	<p>studentii vor utiliza diverse programe de calcul numeric gratuite. Prelucrarea datelor și graficele se vor realiza utilizând Origin, Excel și Octave.</p> <p>Calculul dozelor se va realiza utilizând metoda Monte Carlo implementată în diverse programe gratuite.</p>	<p>Studentii își vor forma / exersa / dezvolta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abilitățile de a prelucra date și a interpreta rezultatele experimentale (O.ap²). • spiritul muncii în echipă (O.at⁶). • capacitatea de organizare și investigare (O.ap⁵). <p>Studentii vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii (O.ap³).</p> <p>Pentru obținerea performanței se va urmări dezvoltarea abilității de a concepe un referat care să cuprindă date medicale și soluții privind aplicarea unor tehnici de radioterapie sau imagistica medicală (O.ap⁵).</p> <p>Bibliografie (accesibilă la biblioteca laboratorului de raze X): [1] - [5].</p> <p>Materialele bibliografice indicate vor fi trimise studenților prin e-mail.</p>
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F.H.Attix: <i>Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry</i> (J.Wiley & Sons, New York, 1986) 2. P.Suetens: <i>Fundamentals of Medical Imaging</i>, 2nd Edition (Cambridge University Press, Cambridge, 2009) 3. F.M.Khan: <i>The Physics of Radiation Therapy</i>, 3rd Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003) 4. T.M.Buzug: <i>Computed Tomography. From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2008) 5. Y.A. Cengel: <i>Heat Transfer: A Practical Approach</i> (Mcgraw-Hill, 2002) 6. N.V. Tkachenko, "Optical spectroscopy. Methods and Instrumentation", Elsevier, Amsterdam, Boston 2006; 7. Peter F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press, 1995; 4. Demtroder W., "Laser Spectroscopy. Basic Concept and Instrumentation", Springer, Berlin, 1988 8. Joseph R. Lakowicz, "Principles of Fluorescence Spectroscopy", Springer, 2006. 6. O. Svelto, D.C. Hanna, „Principles of Lasers”, Plenum Press, New-York, 1989 		

9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Studentii sa identifice notiunile si sa descrie / explice fenomenele specifice disciplinei intr-un context dat (O.c ¹).	Lucrare scrisa finala (examen) online: Studentii vor primi la examen 10 intrebari de teorie si doua probleme.	40%
9.2 Laborator / lucrari practice	Studentii sa aplice cunostintele acumulate la rezolvarea de probleme (O.ap ⁴). Studentii grupati pe echipe (O.at ⁶) sa prelucreze datele medicale utilizand pachete software si sa interpreteze corect rezultatele obtinute (O.ap ³). Studentii grupati pe echipe (O.at ⁶) sa conceapa un referat pe o tema specificata (O.ap ⁵). Echipele sa prezinte si sa discute intre ele aceste referate (O.at ⁶).	Studentii vor aplica cunostintele acumulate la rezolvarea de probleme. Studentii grupati pe echipe vor prelucra date medicale utilizand pachete software si vor interpreta rezultatele obtinute. Studentii grupati pe echipe vor concepe un referat pe o tema specificata. Echipele vor prezinta si vor discuta intre ele aceste referate.	60%
9.3 Standard minim de performanță			
Examen: sa raspunda corect la 5 intrebari de teorie si sa rezolve partial o problema. Laborator: conceperea si prezentarea referatului.			

 Data completării:
19.01.2023

 Semnătura titularului de curs:
Cs.III Dr. Gabriel BUȘE

 Semnătura titularului de laborator:
Cs.III Dr. Gabriel BUȘE

 Semnătura directorului de departament
Conf. Dr. Catalin MARIN