

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	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 Denumirea disciplinei	Interacțiunea radiatiilor ionizante si neionizante cu materia organica / Cod FAM 1203						
2.2 Titularul activităților de curs	Cs.III Dr. Gabriel BUȘE						
2.3 Titularul activităților de seminar	Cs.III Dr. Gabriel BUȘE						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	28
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 seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					
Examinări					7
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	77				
3.8 Total ore pe semestru	110				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Electricitate si magnetism, Fizica atomului, Fizica nucleara, Fizica statistica, Anatomie, Modelare si simulare numerica in biologie
4.2 de competențe	- Competente generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de

	<p>bază; utilizarea corectă a terminologiei din fizică, informatica și anatomie; abilități de operare pe PC; abilitatea de a lucra independent și în echipă;</p> <ul style="list-style-type: none"> Competente profesionale: efectuarea unor calcule aritmetice, algebrice și de analiza matematică; rezolvarea unor probleme complexe de fizică.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Laptop, conexiune la internet, caiet notite.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Laptop, conexiune la internet, caiet notite, soft instalat (Excel, Octave, FlexPDE, Primo, VMC).

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

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> Studentii să își însușească și 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.
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> Studentii să definească noțiunile specifice și să descrie fenomenele proprii acestei discipline Studentii să recunoască aparatura medicală specifică disciplinei. Studentii să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute. Studentii să transpună în practică, la rezolvarea de probleme, cunoștințele acumulate.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> Studentii să își dezvolte capacitatea autonomă de organizare și investigare specifice noțiunilor acestei discipline. Studentii să își dezvolte spiritul muncii în echipă. Studentii să aprecieze și să cultive un mediu științific bazat pe valori și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Tipuri și surse de radiații ionizante și neionizante. Marimi caracteristice campurilor de radiații.	<p>Prelegere, conversație introductivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii și algoritmi, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.</p> <p>Materialele prezentate la curs vor fi trimise studentilor prin e-mail.</p>	<p>Bibliografie (accesibilă la biblioteca laboratorului de raze X): [1] -[5]. Materiale bibliografice indicate mai sus vor fi trimise studentilor prin e-mail.</p>
2. Radiația laser. Tipuri de laseri folosiți în medicină.		
3. Efectele interacției laser cu tesuturile. Efecte fotochimice.		
4. Efectele interacției laser cu tesuturile. Efecte termice.		
5. Aplicații ale radiației laser în medicină.		
6. Interacțiunea microundelor cu tesuturile. Efecte și aplicații.		
7. Interacțiunea undelor de radiofrecvență cu tesuturile. Efecte și aplicații.		
8. Interacțiunea radiațiilor X și γ cu tesuturile. Efecte și aplicații.		

9. Calculul dozei in CT		
10. Interactiunea neutronilor cu tesuturile. Efecte si aplicatii.		
11. Interactiunea particulelor incarcate cu tesuturile. Efecte si aplicatii.		
12. Radioterapia. Aparatura si aplicatii.		
13. Calculul dozei in radioterapie		
14. Efectele radiatiei 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)		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Calculul unor marimi caracteristice campurilor de radiatii.	Conversatie introductiva, conversatie euristica, problematizare, conversatie de fixare a cunostintelor, studii de caz, modelari si simulari numerice. 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.	Studentii vor fi solicitati sa raspunda unor intrebari pentru reactualizarea, aprofundarea si sistematizarea cunostintelor (OG, O.c ¹), apoi vor aplica aceste cunostinte in rezolvarea de probleme (O.ap ⁴). Studentii vor descrie fenomene si sisteme fizice, folosind teorii și instrumente specifice - modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc. (O.c ¹). Studentii isi vor forma / exersa / dezvolta: <ul style="list-style-type: none"> • abilitatile de a prelucra date si a interpreta rezultatele experimentale (O.ap²). • spiritul muncii in echipa (O.at⁶). • capacitatea de organizare si investigare (O.ap⁵). Studentii vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii (O.ap ³). Pentru obtinerea performantei
2. Calculul unor marimi caracteristice surselor de radiatii laser.		
3. Ecuatiile transferului de caldura in tesuturi prin conductie, convecție si 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 si γ 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.		

		<p>se va urmări dezvoltarea abilității de a concepe un referat care să cuprindă date medicale și soluții privind aplicarea unor tehnici de radioterapie sau imagistică 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) 		

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

Conținutul disciplinei este realizat având în vedere așteptările comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniu și își propune dezvoltarea următoarelor competențe profesionale:

1. Cunoaștere și înțelegere:

- Cunoașterea bazelor teoretice ale proceselor implicate în interacțiunea radiațiilor ionizante și neionizante cu materia organică.

2. Explicare și interpretare:

- 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.

3. Instrumental – aplicative:

- 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.

4. Atitudinale:

- Valorificarea optima și creativa a propriului potențial în activitățile științifice.
- Dezvoltarea capacității de autoevaluare și de autoperfecționare.
- Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific

5. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice

9. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
9.1 Curs	Studentii să identifice noțiunile și să descrie / explice fenomenele specifice disciplinei într-un context dat (O.c ¹).	Lucrare scrisă finală (examen): Studentii vor primi la examen 10 întrebări de teorie și două probleme.	40%
9.2 Seminar / laborator	Studentii să aplice cunoștințele acumulate la rezolvarea de probleme (O.ap ⁴). Studentii grupați pe echipe (O.at ⁶) să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute (O.ap ³). Studentii grupați pe echipe (O.at ⁶) să conceapă un referat pe o temă specificată (O.ap ⁵). Echipele să prezinte și să discute între ele aceste referate (O.at ⁶).	Studentii vor aplica cunoștințele acumulate la rezolvarea de probleme. Studentii grupați pe echipe vor prelucra date medicale utilizând pachete software și vor interpreta rezultatele obținute. Studentii grupați pe echipe vor concepe un referat pe o temă specificată. Echipele vor prezenta și vor discuta între ele aceste referate.	60%
9.3 Standard minim de performanță			
Examen: să răspundă corect la 5 întrebări de teorie și să rezolve parțial o problemă. Laborator: conceperea și prezentarea referatului.			

Data completării
25.01.2022

Titular de disciplină
Cs.III Dr. Gabriel BUȘE



Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Catalin MARIN

