

## 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

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumire disciplina	Interactiunea radiatiilor ionizante si neionizante cu materia organica						
2.2 Titular activități de curs	Conf. dr. Barvinschi Paul						
2.3 Titular activități de seminar	-						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	Conf. dr. Barvinschi Paul						
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	2	seminar	-	laborator	1
3.2. Numar ore pe semestru	42	din care ore curs	28	seminar	-	laborator	1
<b>3.3. Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
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							7
Examinări							7
Alte activități.....							
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	84						
<b>3.5 Total ore pe semestru <sup>1</sup></b>	126						
<b>3.6 Numărul de credite</b>	7						

## 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	- 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;

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

	- Competențe profesionale: efectuarea unor calcule aritmetice, algebrice și de analiză matematică; rezolvarea unor probleme complexe de fizică.
--	---

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Laptop + proiector, caiet notite.
5.2 de desfășurare a seminarului	-
5.3 de desfășurare a laboratorului	Caiet notite, calculatoare cu soft instalat (MATLAB, COMSOL), acces la echipamente de radiologie și imagistică medicală, echipamente de tratament cu radiații ionizante și neionizante (accelerator de electroni, laser, curenți electrici, câmpuri termice, câmpuri de ultrasunete)

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b> - Cunoașterea bazelor teoretice ale proceselor implicate în interacțiunea radiațiilor ionizante și neionizante cu materia organică.</p> <p><b>2. Explicare și interpretare:</b> - 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 acesteia în medicină. - Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</p> <p><b>3. Instrumental – aplicative:</b> - 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> <p><b>4. Atitudinale:</b> - 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</p>
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.c<sup>1</sup>: Studentii să definească noțiunile specifice și să descrie fenomenele proprii acestei discipline</p> <p>O.ap<sup>2</sup>: Studentii să recunoască aparatul medical specific disciplinei.</p> <p>O.ap<sup>3</sup>: Studentii să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute.</p> <p>O.ap<sup>4</sup>: Studentii să transpună în practică, la rezolvarea de probleme, cunoștințele acumulate.</p> <p>O.ap<sup>5</sup>: Studentii să își dezvolte capacitatea de organizare și investigare.</p> <p>O.at<sup>6</sup>: Studentii să își dezvolte spiritul muncii în echipă.</p> <p>O.at<sup>7</sup>: Studentii să aprecieze și să cultive un mediu științific bazat pe valori și calitate.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
----------	-------------------	------------

Tipuri si surse de radiatii ionizante. Marimi caracteristice campurilor de radiatii ionizante. (2 ore)	Prelegere, conversatie introductiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii si algoritmi, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Bibliografie (accesibila la biblioteca laboratorului de raze X ): [1] -[5].
Marimi care descriu interactia radiatiilor ionizante cu materia. (2 ore)		
Interactia radiatiilor X si $\gamma$ cu material. (2 ore)		
Interactia particulelor incarcate cu material. (2 ore)		
Interactia neutronilor cu material. (2 ore)		
Calculul dozei in radiografie si tomografia computerizata. (2 ore)		
Calculul dozei in radioterapie. (2 ore)		
Calculul dozei in imagistica nucleara (SPECT si PET). (2 ore)		
Efectele biologice ale radiatiilor ionizante din surse externe. (2 ore)		
Efectele biologice ale radiatiilor ionizante din surse interne. (2 ore)		
Efectele biologice ale campurilor electrice si magnetice statice. (2 ore)		
Efectele biologice ale campurilor electrice si magnetice nestatice. (2 ore)		
Efectele biologice ale campurilor de radiofrecventa folosite in IRM si SRM. (2 ore)		
Efectele biologice ale radiatiei laser. (2 ore)		
<b>Bibliografie</b>		
1 F.M.Khan: <i>The Physics of Radiation Therapy</i> , 3 <sup>rd</sup> Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003)		
2. S.R. Cherry, J.A. Sorenson, M.E. Phelps: <i>Physics in nuclear medicine</i> – 4 <sup>th</sup> 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)		
<b>8.2 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>

Calculul unor marimi caracteristice campurilor de radiatii (1 ora)	Conversatie introductiva, conversatie euristica, problematizare, conversatie de fixare a cunostintelor, studii de caz, modelari si simulari numerice	Studentii vor fi solicitati sa raspunda unor intrebari pentru reactualizarea, aprofundarea si sistematizarea cunostintelor (OG, O.c <sup>1</sup> ), apoi vor aplica aceste cunostinte in rezolvarea de probleme (O.ap <sup>4</sup> ). Studentii vor descrie fenomene si sisteme fizice, folosind teorii și instrumente specifice - modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc. (O.c <sup>1</sup> ). Studentii isi vor forma / exersa / dezvolta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatile de a prelucra date si a interpreta rezultatele experimentale (O.ap<sup>2</sup>).</li> <li>• spiritul muncii in echipa (O.at<sup>6</sup>).</li> <li>• capacitatea de organizare si investigare (O.ap<sup>5</sup>).</li> </ul> Studentii vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii (O.ap <sup>3</sup> ). Prelucrarea datelor si graficele se vor realiza utilizand MATLAB. Simularile numerice se vor realiza utilizand MATLAB si COMSOL. Pentru obtinerea performantei se va urmari dezvoltarea abilitatii de a concepe un referat care sa cuprinda date medicale si solutii privind aplicarea unor tehnici de radioterapie sau imagistica medicala (O.ap <sup>5</sup> ).  Bibliografie (accesibila la biblioteca laboratorului de raze X): [1] - [5].
Calculul marimilor dozimetrice fundamentale (1 ora)		
Calculul atenuarii radiatiilor X si $\gamma$ (1 ora)		
Calculul atenuarii electronilor (1 ora)		
Calculul atenuarii neutronilor (1 ora)		
Calculul dozelor in radioterapie (1 ora)		
Calculul dozelor in radiografie si tomografia computerizata (1 ora)		
Calculul dozelor in SPECT si PET (1 ora)		
Calculul campului termic in tesuturi aflate in campuri de radiofrecventa (3 ore)		
Calculul campului termic in tesuturi sub actiunea radiatiei laser (3 ore)		

### Bibliografie

1. F.H.Attix: *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry* (J.Wiley & Sons, New York, 1986)
2. P.Suetens: *Fundamentals of Medical Imaging*, 2<sup>nd</sup> Edition (Cambridge University Press, Cambridge, 2009)
3. F.M.Khan: *The Physics of Radiation Therapy*, 3<sup>rd</sup> Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003)
4. T.M.Buzug: *Computed Tomography. From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT* (Springer-Verlag, Berlin, 2008)
5. Y.A. Cengel: *Heat Transfer: A Practical Approach* (Mcgraw-Hill, 2002)

## 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 <sup>1</sup> ).	Evaluare sumativa: lucrare scrisa	50%
9.2 Seminar			

9.3 Laborator / lucrari practice	<p>Studentii sa aplice cunostintele acumulate la rezolvarea de probleme (O.ap<sup>4</sup>).</p> <p>Studentii grupati pe echipe (O.at<sup>6</sup>) sa prelucreze datele medicale utilizand pachete software si sa interpreteze corect rezultatele obtinute (O.ap<sup>3</sup>).</p> <p>Studentii grupati pe echipe (O.at<sup>6</sup>) sa conceapa un referat pe o tema specificata (O.ap<sup>5</sup>). Echipele sa prezinta si sa discute intre ele aceste referate (O.at<sup>6</sup>).</p>	<p>Evaluare formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•teste de evaluare periodice</li> <li>•colocviu in care se prezinta referatele.</li> </ul>	50%
9.4 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa raspunda corect la toate cele 10 intrebari ale testului grila.</li> <li>- Sa rezolve corect 50% din problemele date ca tema de casa.</li> <li>- Sa prelucreze corect toate datele medicale.</li> <li>- Sa conceapa referatul, sa realizeze prezentarea in PowerPoint si sa o sustina in fata colegilor.</li> </ul>			

Data completării:  
03.10.2016

Semnătura titularului de curs:  
Conf. Dr. Paul BARVINSCHI

Semnătura titularului de laborator:  
Conf. Dr. Paul BARVINSCHI

Semnătura directorului de departament  
Conf. Dr. Mihail LUNGU