

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea de Vest din Timișoara                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie (FCBG)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.3 Departamentul                     | Chimie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.4 Domeniul de studii                | Științe aplicate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Științe Aplicate în Criminalistică /conform COR:<br>expert criminalist (cod 261902), tehnician criminalist (cod 341105), șef laborator criminalistică (cod 121912), expert în criminalistică informatică (cod 252909), expert biochimist (cod 213122), expert chimist (cod 211303), expert botanist (cod 213106), expert poligraf (cod263412), fizician (cod 211101), expert bacteriolog (cod 213118), expert biolog (cod 213102). |

### 2. Date despre disciplină

|                                             |                                                         |               |   |                       |   |                         |    |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumire disciplină                     | Interacțiunea radiațiilor cu materia și organismul uman |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.2 Titular activități de curs              | Cs.III Dr. Gabriel BUȘE                                 |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.3 Titular activități de seminar           | -                                                       |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.4 Titular activități de laborator/lucrări | Cs.III Dr. Gabriel BUȘE                                 |               |   |                       |   |                         |    |
| 2.5 Anul de studiu                          | 2                                                       | 2.6 Semestrul | 2 | 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         |
| <b>3.3.Distribuția fondului de timp:</b>                                                      |    |                   |    |         |   |           | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                   |    |                   |    |         |   |           | 14         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren |    |                   |    |         |   |           | 6          |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                       |    |                   |    |         |   |           | 13         |
| Tutoriat                                                                                      |    |                   |    |         |   |           | -          |
| Examinări                                                                                     |    |                   |    |         |   |           | -          |
| Alte activități                                                                               |    |                   |    |         |   |           |            |

|                                               |    |  |
|-----------------------------------------------|----|--|
| <b>3.4 Total ore studiu individual</b>        | 33 |  |
| <b>3.5 Total ore pe semestru <sup>1</sup></b> | 75 |  |
| <b>3.6 Numărul de credite</b>                 | 3  |  |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Electricitate și magnetism, Fizica atomului, Fizică nucleară, Fizică statistică, Anatomie, Modelare și simulare numerică în biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competențe generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de bază; utilizarea corectă a terminologiei din fizică, informatica și anatomie; abilități de operare pe PC; abilitatea de a lucra independent și în echipă;</li> <li>- Competențe profesionale: efectuarea unor calcule aritmetice, algebrice și de analiza matematică; rezolvarea unor probleme complexe de fizică.</li> </ul> |

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

|                                    |                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | Calculator, conexiune la internet, caiet notițe.                                                                             |
| 5.2 de desfășurare a seminarului   | -                                                                                                                            |
| 5.3 de desfășurare a laboratorului | Calculator, conexiune la internet , caiet notițe, soft instalat (Excel, FullProf, DIFFRAC.EVA, Octave, FlexPDE, Primo, VMC). |

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

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea bazelor teoretice ale proceselor implicate în interacțiunea radiațiilor ionizante și neionizante cu materia organică.</li> </ul> <p><b>2. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrierea mecanismelor de interacțiune ale radiațiilor ionizante și neionizante cu materia vie, de la nivel celular până la nivel de organism.</li> <li>- Descrierea efectelor interacțiunii radiațiilor cu materia vie, de la nivel microscopic până la nivel macroscopic.</li> <li>- Analiza critică a unei lucrări de specialitate (articol) în domeniul cursului.</li> <li>- Elaborarea și prezentarea unui referat privind principiile fizice ale interacțiunii radiațiilor cu materia organică și aplicațiile acestora în medicina.</li> <li>- Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</li> </ul> <p><b>3. Instrumental – aplicative:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice.</li> <li>- Compararea rezultatelor date de modelele numerice sau de simulările fenomenelor fizice cu date furnizate de literatură și / sau de măsurători experimentale.</li> </ul> <p><b>4. Atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.</li> <li>- Dezvoltarea capacității de autoevaluare și de autoperfecționare.</li> <li>- Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li> </ul> |
| 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: Studenții 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>: Studenții să definească noțiunile specifice și să descrie fenomenele proprii acestei discipline</p> <p>O.ap<sup>2</sup>: Studenții să recunoască aparatura medicală specifică disciplinei.</p> <p>O.ap<sup>3</sup>: Studenții să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute.</p> <p>O.ap<sup>4</sup>: Studenții să transpună în practică, la rezolvarea de probleme, cunoștințele acumulate.</p> <p>O.ap<sup>5</sup>: Studenții să își dezvolte capacitatea de organizare și investigare.</p> <p>O.at<sup>6</sup>: Studenții să își dezvolte spiritul muncii în echipa.</p> <p>O.at<sup>7</sup>: Studenții 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. Mărimi caracteristice campurilor de radiații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegere, conversație introductivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii și algoritmi, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.<br><br>Materialele prezentate la curs vor fi trimise studenților și prin e-mail. | Bibliografie (accesibilă la biblioteca laboratorului de raze X ): [1] -[5].<br>Materialele bibliografice indicate mai sus vor fi trimise studenților prin e-mail.                                                                                                                                             |
| 2. Radiația laser. Tipuri de laseri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Efectele interacției laser cu țesuturile. Efecte fotochimice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. Efectele interacției laser cu țesuturile. Efecte termice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. Aplicații ale radiației laser în criminalistică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6. Interacțiunea microundelor cu țesuturile. Efecte și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7. Interacțiunea undelor de radiofrecvență cu țesuturile. Efecte și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8. Interacțiunea radiațiilor X și $\gamma$ cu țesuturile. Efecte și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9. Interacțiunea neutronilor cu țesuturile. Efecte și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10. Interacțiunea particulelor încărcate cu țesuturile. Efecte și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11. Elemente de criminalistică nucleară                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12. Metode de masurare a principalelor surse de radiații ionizante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13. Accidente nucleare. Tehnici de investigare si de decontaminare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14. Efectele radiației cosmice asupra organismului uman.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bibliografie</b><br>1 F.M.Khan: <i>The Physics of Radiation Therapy</i> , 3 <sup>rd</sup> Edition (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003)<br>2. S.R. Cherry, J.A. Sorenson, M.E. Phelps: <i>Physics in nuclear medicine</i> – 4 <sup>th</sup> Ed.(Elsevier, 2012)<br>3. R.W.Y. Habash: <i>Bioeffects and therapeutic applications of electromagnetic energy</i> (CRC Press, Taylor & Francis, 2008)<br>4. T.M.Buzug: <i>Computed Tomography. From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2008)<br>5. M.H. Niemz: <i>Laser-Tissue Interaction. Fundamentals and Applications</i> (Springer-Verlag, Berlin, 2003) |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                     | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. Norme fundamentale radiologice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Conversație introductivă, conversație euristică, problematizare, conversație de fixare a cunoștințelor, studii de caz, modelari și simulari numerice.<br>Studenții vor utiliza metode numerice și de statistică                                       | Studenții vor fi solicitați să răspundă unor întrebări pentru reactualizarea, aprofundarea și sistematizarea cunoștințelor (OG, O.c <sup>1</sup> ), apoi vor aplica aceste cunostințe în rezolvarea de probleme (O.ap <sup>4</sup> ).<br>Studenții vor descrie fenomene și sisteme fizice, folosind teorii și |
| 2. Calculul unor marimi caracteristice campurilor de radiații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Calculul unor marimi caracteristice surselor de radiații laser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. Notiuni de spectroscopie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Utilizarea spectroscopiei de absorbtie in investigatii criminalistice                             | <p>matematică în analiză și prelucrarea unor date specifice fizicii medicale. Pentru aceasta studenții vor utiliza diverse programe de calcul numeric. Prelucrarea datelor și graficele se vor realiza utilizând Origin, Excel, FullProf, DIFFRAC.EVA și Octave. Calculul dozelor se va realiza utilizând metoda Monte Carlo implementata în diverse programe gratuite.</p> | <p>instrumente specifice - modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc. (O.c<sup>1</sup>).<br/>Studenții își vor forma / exersa / dezvolta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitățile de a prelucra date și a interpreta rezultatele experimentale (O.ap<sup>2</sup>).</li> <li>• spiritul muncii în echipă (O.at<sup>6</sup>).</li> <li>• capacitatea de organizare și investigare (O.ap<sup>5</sup>).</li> </ul> <p>Studenții vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii (O.ap<sup>3</sup>).<br/>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 imagistică medicală (O.ap<sup>5</sup>).</p> <p>Bibliografie (accesibilă la biblioteca laboratorului de raze X):<br/>[1] - [5].</p> <p>Materialele bibliografice indicate vor fi trimise studenților prin e-mail.</p> |
| 6. Utilizarea spectroscopiei de emisie in investigatii criminalistice                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. Utilizarea radiatiei X in investigatii                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8. Utilizarea microscopiei optice si electronice in investigatii                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9. Investigarea prin tratamente termice a materialelor si tesuturilor                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10. Calculul unor marimi dozimetrice la interacțiunea fotonilor X și γ cu țesuturile si materialele. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11. Metoda de rafinare Rietveld                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12. Metode de masurare a principalelor surse de radiații ionizante                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13. Metode de datare a materialelor.                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 14. Laborator de recuperare                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 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)
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 notă finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 9.1 Curs                                                                                                                                   | Studentii să identifice noțiunile și să descrie / explice fenomenele specifice disciplinei într-un context dat (O.c <sup>1</sup> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Lucrare scrisă finală (examen) online: Studentii vor primi la examen 40 întrebări de teorie și cunoștințe de laborator.                                                                                                                        | 40%                     |
| 9.2 Laborator / lucrări practice                                                                                                           | Studentii să aplice cunoștințele acumulate la rezolvarea de probleme (O.ap <sup>4</sup> ).<br>Studentii grupați pe echipe (O.at <sup>6</sup> ) să prelucreze datele medicale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele obținute (O.ap <sup>3</sup> ).<br>Studentii grupați pe echipe (O.at <sup>6</sup> ) să conceapă un referat pe o temă specificată (O.ap <sup>5</sup> ). Echipele să prezinte și să discute între ele aceste referate (O.at <sup>6</sup> ). | Activitate pe parcursul laboratorului: studenții vor aplica cunoștințele acumulate la rezolvarea de probleme, vor masura și prelucra date experimentale utilizând pachete software.<br>Studentii vor concepe un referat pe o temă specificată. | 60%                     |
| 9.3 Standard minim de performanță                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| Examen: să răspundă corect la 5 întrebări de teorie și să rezolve parțial o problema.<br>Laborator: conceperea și prezentarea referatului. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |                         |

Data completării:  
25.01.2025

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

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

Semnătura directorului de departament  
Conf. Dr. Ing. Vlad Chiriac