

## 4. PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

**Universitatea din București**

**Facultatea de Fizică**

**Domeniul - Fizică**

**Specializarea de MASTERAT – Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare, astrofizică și aplicații (FANPEAA)**

**Durata studiilor - 4 semestre**

**Forma de învățământ – zi**

**Aprobat**

**RECTOR,**

### **Anul I Masterat – FANPEAA An universitar 2018-2019**

*C = curs; L = laborator; S = seminar; E = examen; C = colocviu; V = verificare; CRD. = Nr. credite; Ob.xxx = disciplină obligatorie; Op.xxx = disciplină opțională*

| Nr. Crt. | Cod     | Discipline obligatorii   | Semestrul I |           |           | ECTS Sem I | Semestrul II |           |           | ECTS Sem.II | Observații |
|----------|---------|--|-------------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|-------------|------------|
|          |         |  | C           | L/S       | V         |            | C            | L/S       | V         |             |            |
| 1        | Ob.401  | <b>Interacțiunile radiațiilor ionizante cu materia</b>   | 2           | 2         | E         | 6          |              |           |           |             |            |
| 2        | Ob.402  | <b>Biostatistică și informatică medicală</b>   | 2           | 2         | E         | 6          |              |           |           |             |            |
| 3        | Op.403  | <b>Disciplina opțională I.1_x (din pachetul D11-D14)</b><br><i>Rezonanța magnetică nucleară. Principii fizice și aplicații</i>                     | 2           | 2         | E         | 5          |              |           |           |             |            |
| 4        | Op.404  | <b>Disciplina opțională I.2_x (din pachetul D11-D14)</b><br><i>Principiile fizice ale imagisticii. Aplicații</i>                                   | 2           | 2         | E         | 5          |              |           |           |             |            |
| 5        | Ob.405  | <b>Analiza statistică a datelor experimentale și metode de calcul și simulare</b>  | 2           | 2         | E         | 5          |              |           |           |             |            |
| 6        | Ob.406  | <b>Surse de radiații, dozimetrie și protecție radiologică</b>  |             |           |           |            | 2            | 2         | E         | 6           |            |
| 7        | Ob.407  | <b>Rețele neuronale și aplicații</b>   |             |           |           |            | 2            | 2         | E         | 6           |            |
| 8        | Ob.408  | <b>Elemente de Cosmologie și Fizica astroparticulelor. Stări extreme ale materiei nucleare. Modele și procese</b>                                  |             |           |           |            | 2            | 2         | E         | 5           |            |
| 9        | Op.409  | <b>Disciplina opțională I.3_x (din pachetul D11-D14)</b><br>Modele de structură nucleară, reacții nucleare și fotonucleare. Spectroscopie nucleară |             |           |           |            | 2            | 2         | E         | 5           |            |
| 10       | Op.410  | <b>Disciplina opțională I.4_x (din pachetul D11-D14)</b><br>Radionuclizi și radioactivitatea mediului  |             |           |           |            | 2            | 2         | E         | 5           |            |
| 11       | Ob.411  | <b>Practică de cercetare</b>   | 3x14        |           | C         | 1          | 3x14         |           | C         | 3           |            |
| 12       | Ob. 412 | Etica și Integritate Academica   | 1           | -         | C         | 2          |              |           |           |             |            |
|          |         | <b>Total ore pe săptămână/ Total Nr. Credite</b>   | <b>24</b>   | <b>5E</b> | <b>2C</b> | <b>30</b>  | <b>23</b>    | <b>5E</b> | <b>1C</b> | <b>30</b>   |            |

*Notă* Cursurile care au codul subliniat sunt cursuri de specialitate specifice programului de studii masterale Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare, Astrofizică și aplicații

## **Anul II Masterat – FANPEAA-An universitar 2018-2019**

*C = curs; L = laborator; S = seminar; E = examen; C = colocviu; V = verificare; CRD. = Nr. credite; Ob.xxxx = disciplină obligatorie; Op.xxxx = disciplină opțională*

| Nr. Crt.   | Cod            | Discipline opționale   | Semestrul III |           |           | ECTS Sem I | Semestrul IV |           |           | ECTS Sem.II | Observații |
|--|----------------|--|---------------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|-------------|------------|
|  |                |  | C             | L/S       | V         |            | C            | L/S       | V         |             |            |
| 12   | Ob.501         | <b>Fenomenologia Fizicii nucleare și a particulelor elementare la energii înalte</b>   | 2             | 2         | E         | 6          |              |           |           |             |            |
| 14   | Ob.502         | <b>Fisiune și fuziune nucleară. Reactori nucleari. Energetică nucleară și managementul deșeurilor radioactive</b>                              | 2             | 2         | E         | 6          |              |           |           |             |            |
| 15   | <u>Op.503</u>  | <b>Disciplina DII.1_x din pachetul DII.1-DII.4</b><br>Metode de detecție în Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare și Astrofizică | 2             | 2         | E         | 5          |              |           |           |             |            |
| 16   | <u>Op.504</u>  | <b>Disciplina DII.2_x din pachetul DII.1-DII.4</b><br>Proprietăți ale sistemelor atomice și moleculare. Modele și tehnici experimentale        | 2             | 2         | E         | 5          |              |           |           |             |            |
| 17   | DF.505*        | <b>Una din disciplinele F1-F5</b>  | 2             | 2         | C         | 5          |              |           |           |             |            |
| 18   | DF.506*        | <b>Una din disciplinele F1-F5</b>  | 2             | 2         | C         | 5          |              |           |           |             |            |
| 19   | <u>Op.507</u>  | <b>Disciplina DII.3_x din pachetul DII.1-DII.4</b><br>Lasere, plasmă și metode de accelerare a ionilor. Aplicații pentru Experimentul ELI-NP   |               |           |           |            | 2            | 2         | E         | 5           |            |
| 20   | <u>Ob.508</u>  | <b>Disciplina DII.4_x din pachetul DII.1-DII.4</b><br>Fizica nucleară relativistă experimentală  |               |           |           |            | 2            | 2         | E         | 5           |            |
| 21   | <u>DF.509*</u> | <b>Una din disciplinele F1-F5</b>  |               |           |           |            | 2            | 2         | C         | 5           |            |
| 22   | Ob.510         | <i>Activitate de cercetare și elaborarea lucrării de dizertație</i>  | 7x14          |           | C         | 8          | 15x10        |           | C         | 20          |            |
| <b>Total ore pe săptămână/ Total Nr. Credite</b> |                |  | <b>23</b>     | <b>4E</b> | <b>1C</b> | <b>30+</b> | <b>23</b>    | <b>2E</b> | <b>1C</b> | <b>30+</b>  |            |
|  |                |  | <b>8(F),</b>  | <b>2C</b> |           | <b>10</b>  | <b>4(F),</b> | <b>1C</b> |           | <b>5</b>    |            |

*Notă:* Cursurile care au codul subliniat sunt cursuri de specialitate specifice programului de studii masterale

*\* Cursurile facultative care se deschid la solicitarea studenților de la programul de studiu. Este posibilă și participarea studenților de la alte programe de studiu masterale. Disciplinele facultative se trec în foaia matricolă cu credite suplimentare celor aferente*

programului. Unele cursuri opționale, care nu sunt predate ca atare, pot fi oferite în varianta de cursuri facultative studenților interesați

**Disciplinele obligatorii și opționale în anul I de studiu D<sub>II</sub>-D<sub>14</sub>**

| <i>D<sub>II</sub>-D<sub>15</sub></i> | <i>Nr.crt.</i> | <i>Cod</i> | <i>Denumirea disciplinei</i>  | <i>Titulari</i>                                       |
|--------------------------------------|----------------|------------|---|---|
|                                      | 1              | D.I.1_1    | Tehnici spectroscopice pentru investigarea sistemelor atomice, moleculare și nucleare         |   |
|                                      |                | D.I.1_2    | <b>Rezonanța magnetică nucleară. Principii fizice și aplicații</b>                            |   |
|                                      | 2              | D.I.2_1    | <i>Principiile fizice ale imagisticii. Aplicații</i>  | Departamentul de Electricitate, Corp solid, Biofizică |
|                                      |                | D.I.2_2    | <i>Bioinformatică. Metode și algoritmi</i>  | Departamentul de Electricitate, Corp solid, Biofizică |
|                                      | 3              | D.I.3_1    | <b>Modele de structură nucleară, reacții nucleare și fotonucleare. Spectroscopie nucleară</b> |   |
|                                      |                | D.I.3_2    | <i>Fizica experimentală a ionilor grei la energii joase</i>                                   |   |
|                                      | 4              | D.I.4_1    | <b>Radionuclizi și radioactivitatea mediului</b>  | 7 săptămâni pentru cealaltă catedră din departament   |
|                                      |                | D.I.4_2    | <i>Aplicații ale Fizicii nucleare în Științele vieții și Medicină</i>                         | 7 săptămâni pentru cealaltă catedră din departament   |

**Disciplinele obligatorii și opționale în anul al II-lea de studiu D<sub>II 1</sub>-D<sub>II 4</sub>**

| <i>D<sub>III</sub>-D<sub>15</sub></i> | <i>Nr.crt.</i> | <i>Cod</i> | <i>Denumirea disciplinei</i>  | <i>Titulari</i> |
|---------------------------------------|----------------|------------|---|-----------------|
|                                       | 1              | D.II.1_1   | <b>Metode de detecție în Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare și Astrofizică</b> |                 |
|                                       |                | D.II.1_2   | <i>Mari experimente în Fizica nucleară, Fizica particulelor elementare și Astrofizică</i>       |                 |
|                                       | 2              | D.II.2_1   | <b>Proprietăți ale sistemelor atomice și moleculare. Modele și tehnici experimentale</b>        |                 |
|                                       |                | D.II.2_2   | <i>Clusteri atomici și moleculari</i>   |                 |
|                                       | 3              | D.II.3_1   | Fizica plasmei în studierea proceselor nucleare, astrofizice și cosmologice                     |                 |
|                                       |                | D.II.3_2   | <b>Laseri, plasmă și metode de accelerare a ionilor. Aplicații pentru Experimentul ELI-NP</b>   |                 |
|                                       | 4              | D.II.4_1   | <b>Fizica nucleară relativistă experimentală</b>  |                 |
|                                       |                | D.II.4_2   | <i>Stări anormale și tranziții de fază în materia nucleară</i>                                  |                 |

### **Cursuri facultative F1-F6**

| <i>D<sub>III</sub>-D<sub>II5</sub></i> | <i>Nr.crt.</i> | <i>Cod</i>  | <i>Denumirea disciplinei</i>  | <i>Titulari</i> |
|--|----------------|-------------|---|-----------------|
|  | 1              | <i>DF.1</i> | <i>Coduri mari de simulare și prelucrarea datelor experimentale și simulate cu mediul ROOT</i>  |                 |
|  | 2              | <i>DF.2</i> | <i>Implicații cosmologice ale proprietăților particulelor elementare</i>  |                 |
|  | 3              | <i>DF.3</i> | <i>Fascicule radioactive, condensare bosonică nucleară și noi tipuri de nuclee</i>  |                 |
|  | 4              | <i>DF.4</i> | <i>Probleme experimentale actuale în Fizica atomului și moleculei, Fizica nucleară, Fizica particulelor elementare și astroparticulelor</i> |                 |
|  | 5              | <i>DF.5</i> | <i>Complemente de reacții nucleare și fotonucleare</i>  |                 |

*\* oricare dintre disciplinele opționale care nu au fost selectate de către studenți pot fi predate în mod facultativ, în acord cu cererea studenților*

|                                 |                   |            |
|---------------------------------|-------------------|------------|
| <i>Discipline fundamentale</i>  | <i>11 cursuri</i> | <i>60%</i> |
| <i>Discipline specializare</i>  | <i>6 cursuri</i>  | <i>30%</i> |
| <i>Discipline complementare</i> | <i>2 cursuri</i>  | <i>10%</i> |

|                               |                  |               |
|-------------------------------|------------------|---------------|
| <i>Discipline obligatorii</i> | <i>9 cursuri</i> | <i>56.25%</i> |
| <i>Discipline optionale</i>   | <i>7 cursuri</i> | <i>43.75%</i> |
| <i>Discipline facultative</i> | <i>3 cursuri</i> | <i>18.75%</i> |

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| <i>Pondere curs/laborator*</i> | <i>0.55</i> |
| <i>Pondere laborator*/curs</i> | <i>1.82</i> |

*\*In activitatea de laborator este inclusa si paractica de cercetare*

*Decan,*

*Prof.univ.dr. Ștefan ANTOHE*