

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-2025

### 1. Date despre program

|                                        |                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Lucian Blaga din Sibiu                 |
| 1.2. Facultatea                        | Facultatea de Inginerie                              |
| 1.3. Departament                       | Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică |
| 1.4. Domeniul de studiu                | Calculatoare și Tehnologia Informației               |
| 1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>     | Master                                               |
| 1.6. Specializarea                     | INGINERIA CALCULATOARELOR ÎN APLICAȚII INDUSTRIALE   |

### 2. Date despre disciplină

|                                       |                                  |                                                     |             |
|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei            | Programarea aplicațiilor grafice | Cod                                                 | ICAI.304.ZA |
| 2.2. Titular activități de curs       | conf. dr. ing. Rodica BACIU      |                                                     |             |
| 2.3. Titular activități practice      | conf. dr. ing. Rodica BACIU      |                                                     |             |
| 2.4. An de studiu <sup>2</sup>        | 2                                | 2.5. Semestrul <sup>3</sup>                         | 3           |
| 2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>   | E                                |                                                     |             |
| 2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup> | A                                | 2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup> | Z           |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                |                |                  |                |            |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------|--------------------|
| 3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână                |                |                  |                |            |                    |
| 3.1.a.Curs                                                                                     | 3.1.b. Seminar | 3.1.c. Laborator | 3.1.d. Proiect | 3.1.e Alte | Total              |
| 2                                                                                              |                | 1                | 1              |            | 4                  |
| 3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ       |                |                  |                |            |                    |
| 3.2.a.Curs                                                                                     | 3.2.b. Seminar | 3.2.c. Laborator | 3.2.d. Proiect | 3.2.e Alte | Total <sup>7</sup> |
| 28                                                                                             |                | 14               | 14             |            | 56                 |
| Distribuția fondului de timp pentru studiu individual <sup>8</sup>                             |                |                  |                |            | Nr. ore            |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |                |                  |                |            | 30                 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |                |                  |                |            | 10                 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |                |                  |                |            | 56                 |
| Tutoriat <sup>9</sup>                                                                          |                |                  |                |            | 17                 |
| Examinări <sup>10</sup>                                                                        |                |                  |                |            | 6                  |
| 3.3. Total ore alocate studiului individual <sup>11</sup> (NOSIsem )                           |                |                  |                |            | 119                |
| 3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)                                              |                |                  |                |            | 56                 |
| 3.5. Total ore pe semestru <sup>12</sup> (NOADsem + NOSIsem )                                  |                |                  |                |            | 175                |
| 3.6. Nr ore / ECTS                                                                             |                |                  |                |            | 25                 |
| 3.7. Număr de credite <sup>13</sup>                                                            |                |                  |                |            | 7                  |

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

|                                                                               |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup> | Structuri de date și algoritmi, Proiectare orientată obiect                                                                                                     |
| 4.2. Competențe                                                               | Dezvoltarea de algoritmi pentru diferite probleme, programare în C++, calcul matriceal, cunoștințe de optică și unde electromagnetice, cunoștințe de geometrie. |

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

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>                                  | Tablă+cetă, videoproiector pentru toate cursurile, suport de curs (există în bibliotecă), prezentare PowerPoint, Google Meet, Google Classroom, Google Drive.                                        |
| 5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup> | Calculatoare cu plăci grafice OpenGL, mediu de dezvoltare a aplicațiilor în C++ Visual Studio, biblioteca GLAUX, biblioteca GLU, îndrumar de laborator, Google Meet, Google Classroom, Google Drive. |

#### 6. Competențe specifice acumulate <sup>17</sup>

| Număr de credite alocate disciplinei <sup>18</sup> |      |                                                           | 7 | Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup> |
|----------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
| <b>6.1. Competențe profesionale</b>                | CP3  | creaza softuri                                            |   | 1                                               |
|                                                    | CP15 | proiecteaza grafica computerizata                         |   | 2                                               |
|                                                    | CP19 | remediaza erorile din software                            |   | 1                                               |
|                                                    | CP22 | utilizeaza biblioteci de software                         |   | 2                                               |
|                                                    |      |                                                           |   |                                                 |
| <b>6.2. Competențe transversale</b>                | CT1  | aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti |   | 1                                               |
|                                                    |      |                                                           |   |                                                 |
|                                                    |      |                                                           |   |                                                 |

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general    | Dobândirea competențelor necesare pentru dezvoltarea de aplicații care conțin scene de grafică 3D.                                                                                                                                                                                                     |
| 7.2. Obiectivele specifice | Dobândirea de competențe necesare pentru utilizarea pachetelor grafice 3D.<br>Cunoașterea tipurilor de funcții utilizate în grafica 3D.<br>Cunoașterea modului de apelare al funcțiilor din bibliotecile grafice 3D.<br>Cunoașterea și înțelegerea modului de funcționare al unui motor de grafică 3D. |

#### 8. Conținuturi

| 8.1. Curs <sup>20</sup> |                                                                                                                              | Metode de predare <sup>21</sup> | Nr. ore |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|
| Curs 1                  | <b>Introducere.</b> Grafica cu calculatorul. Privire generală asupra sistemelor grafice. Concepte generale de grafică 3D     | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |
| Curs 2                  | <b>Modelarea corpurilor solide.</b> Modelarea poligonală. Modelarea CSG. Modelarea octree. Modelarea prin baleiere spațială. | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |
| Curs 3                  | Operații booleene cu corpuri 3D. Triangularizarea suprafețelor. Suprafețe cvadrice.                                          | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |
| Curs 4                  | Reprezentarea curbilor și a suprafețelor parametrice (Hermite, Bezier, spline).                                              | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |
| Curs 5                  | <b>Transformări geometrice 3D.</b> Translația. Rotația.                                                                      | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |
| Curs 6                  | Scalarea. Întinderea. Schimbarea sistemelor de coordonate.                                                                   | Expunerea<br>Problematizarea    | 2 ore   |



|                        |                                                                                                                                                                                                                                              |                              |               |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|
| Curs 7                 | <b>Transformarea de vizualizare 3D.</b> Proiecții. Stabilirea sistemului de vizualizare.                                                                                                                                                     | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 8                 | Normalizarea volumului de vizualizare. Succesiune operațiilor de vizualizare.                                                                                                                                                                | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 9                 | <b>Ștergerea suprafețelor și a liniilor ascunse.</b> Metoda scan-line. Metoda sortării în adâncime. Metoda subdivizării ariilor. Metoda buffer-ului de adâncime(z-buffer).                                                                   | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 10                | <b>Modele de culoare.</b> Modelul RGB. Modelul CMY. Modelul HSV. Modelul HLS. Stabilirea nivelelor de intensitate la dispozitivele monocrome                                                                                                 | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 11                | <b>Iluminarea și umbrirea suprafețelor.</b> Modelarea reflexiei ambientale, difuze, speculare. Modelarea refracției.                                                                                                                         | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 12                | Umbrire poligonală constantă. Metoda de umbrire Gouraud. Metoda de umbrire Phong. Algoritmul de umbrire Scan-Line. Algoritmul de umbrire în doi pași. Metoda de umbrire bazată pe volume de umbră. Algoritm de umbrire z-Buffer în doi pași. | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 13                | <b>Texturarea suprafețelor</b>                                                                                                                                                                                                               | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| Curs 14                | <b>Animația</b>                                                                                                                                                                                                                              | Expunerea<br>Problematizarea | 2 ore         |
| <b>Total ore curs:</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |                              | <b>28 ore</b> |

## 8.2. Activități practice

| <b>8.2.a. Laborator</b> |                                                                                                                                        | <b>Metode de predare<sup>22</sup></b>                                     | <b>Nr. ore</b> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Laborator 1             | Specificațiile limbajului VRML. Construirea scenelor virtuale VRML.                                                                    | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 2             | Biblioteca grafică OpenGL. Caracteristici. Bibliotecile GLAUX, GLUT și GLU. Crearea unei aplicații grafice utilizând biblioteca GLAUX. | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 3             | Operațiile de bază OpenGL. Tipuri de date OpenGL. Primitive geometrice OpenGL. Reprezentarea culorilor în OpenGL                       | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 4             | Modelarea corpurilor utilizând primitive OpenGL                                                                                        | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 5             | Modelarea corpurilor utilizând primitive GLU.                                                                                          | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 6             | Eliminarea suprafețelor ascunse în OpenGL. Eliminarea suprafețelor în funcție de orientare în OpenGL.                                  | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 7             | Sistemul de vizualizare OpenGL. Proiecții.                                                                                             | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 8             | Stive de matrici în OpenGL. Transformări geometrice în OpenGL.                                                                         | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 9             | Reprezentarea curbelor și a suprafețelor curbe în OpenGL.                                                                              | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |
| Laborator 10            | Iluminarea și umbrirea suprafețelor în OpenGL.                                                                                         | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore          |



|                            |                                                                      |                                                                           |               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Laborator 11               | Texturarea obiectelor în OpenGL.                                     | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore         |
| Laborator 12               | Decuparea obiectelor în OpenGL. Liste de display. Fonturi în OpenGL. | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore         |
| Laborator 13               | Transparența.                                                        | Problematizarea, Explicația, Interpretarea rezultatelor, Implementare cod | 1 ore         |
| Laborator 14               | Verificarea cunoștințelor                                            | Evaluarea                                                                 | 1 ore         |
| <b>Total ore laborator</b> |                                                                      |                                                                           | <b>14 ore</b> |

| <b>8.2.b. Proiect</b>    |                                                                                                           | <b>Metode de predare<sup>23</sup></b>     | <b>Nr. ore</b> |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| Proiect 1                | Primirea temei. Analiza si documentarea cerintelor.                                                       | Discuții                                  | 1 ore          |
| Proiect 2                | Realizarea interfeței cu utilizatorul (variante: GLAUX, GLUT, GLUI, API din Windows, Visual C, Borland C) | Demonstrație, exercițiu, analiza erorilor | 1 ore          |
| Proiect 3                | Realizarea interfeței cu utilizatorul (variante: GLAUX, GLUT, GLUI, API din Windows, Visual C, Borland C) | Demonstrație, exercițiu, analiza erorilor | 1 ore          |
| Proiect 4                | Realizarea interfeței cu utilizatorul (variante: GLAUX, GLUT, GLUI, API din Windows, Visual C, Borland C) | Demonstrație, exercițiu, analiza erorilor | 1 ore          |
| Proiect 5                | Implementare.                                                                                             | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 6                | Implementare.                                                                                             | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 7                | Implementare.                                                                                             | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 8                | Implementare.                                                                                             | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 9                | Testare și depanare.                                                                                      | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 10               | Testare și depanare.                                                                                      | Experiment, analiza erorilor              | 1 ore          |
| Proiect 11               | Realizarea documentației.                                                                                 | Analiză de lucrări                        | 1 ore          |
| Proiect 12               | Realizarea documentației.                                                                                 | Analiză de lucrări                        | 1 ore          |
| Proiect 13               | Predarea proiectului, evaluare.                                                                           | Evaluarea                                 | 1 ore          |
| Proiect 14               | Predarea proiectului, evaluare.                                                                           | Evaluarea                                 | 1 ore          |
| <b>Total ore proiect</b> |                                                                                                           |                                           | <b>14 ore</b>  |

## 9. Bibliografie

|                                                  |                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9.1. Referințe bibliografice recomandate</b>  | Baciu, R., Programarea aplicațiilor grafice 3D, Editura MATRIX ROM, București, 2017, (I.S.B.N. 978-606-25-0328-4) (227 pagini). |
|                                                  | Baciu, R., Volovici, D., Sisteme de prelucrare grafică, Editura Microinformatica, Cluj-Napoca 1999.                             |
|                                                  | Baciu, R., Programarea aplicațiilor grafice 3D cu OpenGL, Editura Alabastră, Cluj-Napoca, 2005.                                 |
|                                                  | Baciu, R., Programarea aplicațiilor grafice 3D în OpenGL - Îndrumar de laborator, Editura Techno Media, Sibiu, 2010             |
| <b>9.2. Referințe bibliografice suplimentare</b> | Moldoveanu, F., Racoviță, Z., Hera, G., Petrescu, Ș., Zaharia, M., Grafica pe calculator, Editura Teora, București, 1996.       |
|                                                  | Ionescu, F., Grafica în realitatea virtuală, Editura Tehnică, București 2000.                                                   |



|  |                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Hearn, Donald, Backer, M. Pauline, Computer Graphics, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986                                         |
|  | Foley, J., A. van Dam, E. S. K., Hughes, J. F., Computer Graphics: principles and practice, Addison Wesley Publishing Company, second edition, 1993. |
|  | Neider, J., Davis, T., Woo, M., OpenGL Programming Guide, Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.                                                          |
|  | OpenGL Architecture Review Board, OpenGL Reference Manual, Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.                                                         |
|  | www.opengl.org                                                                                                                                       |
|  | www.sgi.com                                                                                                                                          |

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>24</sup>**

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil. Cunoașterea principiilor de programare a unei aplicații grafice și cunoașterea modului de utilizare a bibliotecii OpenGL le va permite absolvenților adaptarea la cerințele angajatorilor și pentru alt tip de bibliotecă grafică sau mediu de programare.

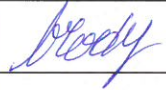
**11. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                          | 11.2 Metode de evaluare                                                                                                       |      | 11.3 Pondere din nota finală | Obs. <sup>25</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|--------------------|
| 11.4a<br>Examen / Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)                                                                               | Teste pe parcurs <sup>26</sup> :                                                                                              | %    | 30%                          | CPE, CEF           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    | Teme de casă:                                                                                                                 | %    |                              |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    | Alte activități <sup>27</sup> :                                                                                               | %    |                              |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    | Evaluare finală:                                                                                                              | 100% |                              |                    |
| 11.4c<br>Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate | • Chestionar scris<br>• Răspuns oral<br>• Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.<br>• Demonstrație practică |      | 35%                          | CPE, CEF           |
| 11.4d Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese                                                          | • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului<br>• Evaluarea critică a unui proiect                              |      | 35%                          | CPE, CEF           |
| 11.5 Standard minim de performanță <sup>28</sup><br>• Minim nota 5 la colocviul de laborator și la proiect, minim nota 4 la examen.<br>• Minim nota 5 la colocviul de laborator: capacitatea de a dezvolta o aplicație funcțională, cu OpenGL.<br>• Minim nota 5 la proiect: a realiza și a explica aplicația primită ca temă de casă, chiar dacă aceasta este de minimă complexitate.<br>Minim nota 4 la examen, studenții trebuie să stăpânească la un nivel mediu cunoștințele din liceu pe care se bazează cursul și să acumuleze un minim de cunoștințe generale din cuprinsul cursului. |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               |      |                              |                    |

*Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.*

Data completării: 09.09.2024

Data avizării în Departament: 16.09.2024

|                               | Grad didactic, titlul, prenume, numele | Semnătura                                                                           |
|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Titular disciplină            | conf. dr. ing. Rodica BACIU            |  |
| Responsabil program de studii | ș.l. dr. inf. Antoniu Gabriel PITIC    |  |
| Director Departament          | conf. dr. mat. Radu George CREȚULESCU  |  |
| Decan                         | prof. dr. ing. Maria VINȚAN            |  |



<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

<sup>6</sup> Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

<sup>8</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

<sup>13</sup> Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSpD} \times C_C + \text{TOApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

| Coeficienți         | Curs | Aplicații (S/L/P) |
|---------------------|------|-------------------|
| Licență             | 2    | 1                 |
| Master              | 2,5  | 1,5               |
| Licență lb. străină | 2,5  | 1,25              |

<sup>14</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>21</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>22</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>23</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>24</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>25</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>26</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>27</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>28</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.

