



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,  
Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică  
și Electronică

15 septembrie 2025

## Curriculum la modulul S.06.O.016 Grafica 3D

Specialitatea: **0211.1** Exploatarea sistemelor multimedia

Calificarea: **0211.1.1** Tehnician/tehniciană sisteme multimedia

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială.



**Aprobat la:**

Consiliul metodic științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din  
15 septembrie 2025, directoare Mariana BARLADEAN



**Autori:**

- 1) Lucia Sineavski, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef secție studii, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Enache Nadejda, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

**Recenzenți:**

1. A.O. "Media alternativă": Mun.CHIȘINĂU, str.Calea Orheiului 28/1, Director executiv **Svetlana Buza**.
2. Î.C.S. "REFORMA ART" SRL: Mun.CHIȘINĂU, str. Columna 170, Director general **Buraga Adrian**.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Preliminarii .....                                                     | 4  |
| II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională ..... | 5  |
| III. Competențele profesionale și rezultatele învățării.....              | 6  |
| IV. Administrarea modulului .....                                         | 7  |
| V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....         | 7  |
| VI. Unitățile de învățare .....                                           | 8  |
| VII. Studiu individual ghidat de profesor.....                            | 11 |
| VIII. Lucrările de laborator recomandate .....                            | 12 |
| IX. Sugestii metodologice .....                                           | 13 |
| X. Sugestii de evaluare .....                                             | 15 |
| XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării .....        | 18 |
| XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....                       | 19 |

## I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul „Grafica 3D” este elaborat în baza Ordinului MEC nr. 768/2024 privind aprobarea *Referențialului de corelare a programelor de studii și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar*, precum și a *Planului de învățământ – ediția 2024*, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024.

Modulul „Grafica 3D” face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ pentru programul de studii „Exploatarea sistemelor multimedia”, calificarea Tehnician/Tehniciană sisteme multimedia, din domeniul de formare profesională 0211.1 Tehnici audiovizuale și producții media.

Scopul modulului constă în formarea competențelor profesionale specifice pentru proiectarea, modelarea, texturarea, iluminarea și randarea obiectelor și scenelor tridimensionale, utilizând programe specializate de grafică 3D. Prin parcurgerea modulului „Grafică 3D”, elevii vor dobândi abilități practice de utilizare a aplicațiilor specializate pentru crearea și editarea obiectelor tridimensionale. Aceștia vor învăța să modeleze, să aplice texturi și efecte de iluminare, să respecte principiile de compoziție vizuală și design digital în realizarea proiectelor grafice. De asemenea, vor dezvolta competențe în crearea animațiilor 3D, în optimizarea și randarea scenelor pentru diverse scopuri, precum prezentări, materiale video sau jocuri. Parcurgerea modulului contribuie, totodată, la formarea capacității de colaborare în echipă și la aplicarea etapelor procesului de producție digitală în dezvoltarea proiectelor vizuale complexe.

Curriculumul modular „Grafica 3D” constituie un document normativ și obligatoriu pentru organizarea procesului de instruire în cadrul calificării *Tehnician/Tehniciană sisteme multimedia*, având ca finalitate formarea specialiștilor capabili să utilizeze în mod profesionist aplicațiile de modelare, texturare, animare și randare 3D.

Modulul urmărește dezvoltarea competențelor necesare pentru proiectarea și realizarea elementelor grafice tridimensionale, integrate în produse multimedia, prezentări interactive, materiale publicitare, jocuri sau simulări digitale, contribuind astfel la pregătirea elevilor pentru cerințele actuale ale industriei multimedia și ale designului digital.

Pentru demararea procesului de instruire în modulul „Grafica 3D” sunt necesare cunoștințe și deprinderi dobândite anterior la următoarele module:

- G.C1.O.001 Tehnologia informației;
- F.02.O.008 Grafica inginerescă;
- F.03.O.009 Grafica 2D;

Modulul susține formarea profilului profesional al absolventului de IPT, oferind baza teoretică și practică pentru producția, prelucrarea și integrarea elementelor grafice tridimensionale în diverse proiecte multimedia. Acesta contribuie la dezvoltarea competențelor de modelare, animare, texturare și randare 3D, precum și la formarea unei gândiri creative și tehnice orientate spre soluționarea problemelor specifice domeniului graficii digitale și designului multimedia.

## **II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională**

Studierea modulului „Grafica 3D” are o importanță majoră în formarea competențelor profesionale specifice domeniului Tehnici audiovizuale și producții media, contribuind direct la dezvoltarea profilului de tehnician sisteme multimedia capabil să integreze procesele de proiectare, modelare, animare și randare 3D în realizarea produselor vizuale complexe. Modulul sprijină formarea unei viziuni interdisciplinare asupra procesului de creație digitală, îmbinând cunoștințele tehnice cu cele artistice și estetice, necesare pentru producția de materiale multimedia moderne, atractive și funcționale.

Modulul oferă contextul ideal pentru formarea unor abilități esențiale:

- utilizarea eficientă a programelor specializate de grafică 3D pentru crearea, editarea și optimizarea obiectelor și scenelor tridimensionale;
- aplicarea principiilor de design vizual, compoziție și iluminare în realizarea proiectelor grafice;
- realizarea animațiilor și simulărilor 3D, adaptate diverselor scopuri media și de prezentare;
- integrarea elementelor 3D în proiecte multimedia complexe, utilizând tehnici moderne de randare și post-producție;
- colaborarea în echipă și gestionarea etapelor de lucru din procesul de producție grafică digitală;
- dezvoltarea creativității, a gândirii tehnice și estetice, indispensabile profesioniștilor din domeniul multimedia și designului vizual.

În plan profesional, însușirea conținuturilor modulului asigură elevilor capacitatea de a realiza produse multimedia de calitate, competitive pe piața muncii, oferindu-le oportunități reale de afirmare ca:

- tehnicieni în sisteme multimedia capabili să dezvolte proiecte vizuale complexe;
- designeri 3D specializați în modelare, texturare, iluminare și randare;
- animatori 3D implicați în realizarea filmelor, spoturilor publicitare sau jocurilor video;
- specialiști în grafică digitală și efecte vizuale pentru producții media;
- operatori în producții audiovizuale care integrează elemente tridimensionale în materiale multimedia.

Prin aplicarea competențelor dobândite, elevii vor putea contribui la crearea unor produse vizuale inovatoare, estetice și funcționale, adaptate cerințelor actuale ale industriei creative și digitale. Prin urmare, modulul „Grafica 3D” reprezintă un pilon central al formării profesionale în domeniul multimedia, oferind competențe de bază pentru producția audiovizuală modernă și deschizând perspective solide pentru dezvoltarea unei cariere de succes în industria creativă și tehnologică.

### III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Modulul „Grafica 3D” face parte din componenta de specialitate a programului de studii 0211.1 „Exploatarea sistemelor multimedia” și contribuie direct la atingerea rezultatelor învățării prevăzute în *Matricea de corelare dintre Competențele Profesionale Specifice și Rezultatele învățării* pentru calificarea Tehnician/Tehniciană sisteme multimedia.

| Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>RÎ2.</b> Realiza conținut grafic 2D și 3D utilizând software specializat, având în vedere cerințele specifice ale proiectului și contextul profesional de producție vizuală.</p> <p><b>RÎ3.</b> Edita secvențe video și audio utilizând software specializat, aplicând bune practici în funcție de tipul de producție și cerințele industriei media.</p> <p><b>RÎ4.</b> Crea animații 2D, 3D și efecte vizuale, integrându-le în produse finale conform cerințelor de calitate și termenelor impuse de proiectele multimedia.</p> <p><b>RÎ24.</b> Aplica principii de estetică și funcționalitate în design, evaluând impactul vizual și ergonomic al produselor multimedia în context profesional.</p> | <p><b>CP1.</b> Crearea și editarea conținutului multimedia</p> <p><b>CP9.</b> Aplicarea principiilor de design și ergonomie</p> |

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 2, 3, 4 și 24 din *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării*, calificarea Tehnician/Tehniciană în sisteme multimedia, după studierea modulului „Grafica 3D”, elevul va fi capabil să:

1. proiecteze și să realizeze conținut grafic tridimensional, utilizând aplicații software specializate și respectând cerințele tehnice și artistice ale proiectului;
2. modeleze, texturizeze, ilumineze și randaze obiecte și scene 3D, aplicând principii de compoziție vizuală, culoare și perspectivă;
3. creeze animații 3D și efecte vizuale, integrându-le coerent în produse multimedia complexe;
4. editeze și să combine elemente grafice, video și audio, utilizând programe profesionale de post-producție, în conformitate cu cerințele industriei media;
5. aplice principii de estetică, ergonomie și funcționalitate în designul produselor grafice și multimedia;
6. evalueze calitatea și impactul vizual al proiectelor realizate, ajustând elementele grafice pentru a asigura coerența și atractivitatea produsului final;
7. colaboreze eficient în cadrul echipelor de producție vizuală, respectând standardele profesionale, etapele și termenele proiectelor multimedia;
8. integreze efecte vizuale și sonore în vederea îmbunătățirii impactului emoțional și calității produsului multimedia final.

#### IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore |                |                        |                   | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
|           | Total          | Contact direct |                        | Lucrul individual |                         |                    |
|           |                | Prelegeri      | Practică/<br>laborator |                   |                         |                    |
| VI        | 120            | 16             | 44                     | 60                | Examen                  | 4                  |

#### V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr. crt. | Unități de învățare                             | Numărul de ore |                |                      |                   |
|----------|-------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|-------------------|
|          |                                                 | Total          | Contact direct |                      | Lucrul individual |
|          |                                                 |                | Prelegeri      | Practică/<br>Seminar |                   |
| 1.       | Fundamentele graficii 3D și interfața Cinema 4D | 18             | 4              | 4                    | 10                |
| 2.       | Modelarea obiectelor 3D                         | 30             | 4              | 16                   | 10                |
| 3.       | Texturare, materiale și iluminare 3D            | 36             | 4              | 12                   | 20                |
| 4.       | Animație, randare și compoziție finală          | 36             | 4              | 12                   | 20                |
|          | <b>Total</b>                                    | <b>120</b>     | <b>16</b>      | <b>44</b>            | <b>60</b>         |

## VI. Unitățile de învățare

| Unități de competență                                                                                                                                                                  | Unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Fundamentele graficii 3D și interfața Cinema 4D</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>UC1.</b> Cunoașterea principiilor și domeniilor de aplicare ale graficii 3D.</p> <p><b>UC2.</b> Utilizarea interfeței și manipularea obiectelor în Cinema 4D.</p>                | <p><b>1.1. Noțiuni generale despre grafica tridimensională și domeniile de aplicare.</b> Etapele procesului de creație 3D: modelare, texturare, iluminare, animație, randare.</p> <p><b>1.2. Interfața și organizarea mediului de lucru în Cinema 4D.</b> Crearea și editarea obiectelor primitive. Transformări: mutare, rotire, scalare și aliniere în spațiul 3D.</p>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza și înțelegerea conceptelor de bază în grafica 3D.</li> <li>- Recunoașterea etapelor procesului de creație 3D.</li> <li>- Planificarea și organizarea procesului de creație în funcție de cerințele proiectului.</li> <li>- Navigarea și utilizarea eficientă a interfeței programului Cinema 4D.</li> <li>- Crearea și editarea obiectelor primitive în spațiul 3D.</li> <li>- Aplicarea transformărilor de bază: mutare, rotire, scalare și aliniere a obiectelor.</li> <li>- Organizarea obiectelor în scenă și gestionarea ierarhiilor pentru o structură clară și coerentă.</li> <li>- Dezvoltarea gândirii spațiale prin manipularea obiectelor în coordonate tridimensionale.</li> </ul> |
| <b>2. Modelarea obiectelor 3D</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>UC3.</b> Crearea și manipularea obiectelor primitive și parametrice în Cinema 4D.</p> <p><b>UC4.</b> Modelarea și editarea avansată a obiectelor 3D prin tehnici poligonale.</p> | <p><b>2.1 Modelarea obiectelor primitive și parametrice.</b><br/>Utilizarea obiectelor parametrice pentru obținerea unor forme complexe. Transformări de bază.<br/>Organizarea obiectelor în scenă și utilizarea ierarhiilor.</p> <p><b>2.2. Modelarea poligonală și editarea avansată a obiectelor.</b> Editarea elementelor componente: vârfuri, muchii și poligoane. Utilizarea instrumentelor de modelare: extrudare, bevel, inset, bridge. Crearea</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crearea și manipularea obiectelor primitive și parametrice în spațiul 3D.</li> <li>- Aplicarea transformărilor de bază: mutare, rotire, scalare și aliniere.</li> <li>- Combinarea și organizarea obiectelor în scenă, folosind ierarhii pentru structurarea corectă a elementelor.</li> <li>- Dezvoltarea gândirii spațiale și a orientării în coordonate tridimensionale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Unități de competență                                                                                                                                                                                     | Unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | formelor complexe prin combinarea și modificarea obiectelor simple.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - Utilizarea obiectelor parametrice pentru generarea formelor complexe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>3. Texturare, materiale și iluminare 3D</b>                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>UC5.</b> Crearea și aplicarea materialelor în Cinema 4D pentru obținerea efectelor vizuale dorite.</p> <p><b>UC6.</b> Configurarea și ajustarea iluminării în scena 3D pentru randare realistă.</p> | <p><b>3.1. Crearea și aplicarea materialelor 3D.</b> Noțiuni despre materiale și proprietățile acestora: culoare, reflexie, transparentă, rugozitate. Crearea materialelor simple și complexe în Cinema 4D. Utilizarea texturilor pentru detalierea suprafețelor obiectelor. Explorarea tipurilor de mapping și coordonarea texturilor cu forma obiectului.</p> <p><b>3.2. Iluminarea scenelor 3D.</b> Tipuri de surse de lumină. Crearea efectelor de iluminare. Testarea și ajustarea luminii înainte de randarea finală a scenei.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crearea materialelor simple și complexe în Cinema 4D, adaptate tipului de obiect și proiectului.</li> <li>- Aplicarea și ajustarea proprietăților materialelor: culoare, reflexie, transparentă, rugozitate.</li> <li>- Utilizarea texturilor pentru detalierea suprafețelor obiectelor.</li> <li>- Coordonarea texturilor cu forma obiectului prin diverse tipuri de mapping.</li> <li>- Analiza vizuală a materialelor aplicate pentru obținerea efectului dorit.</li> <li>- Selectarea și utilizarea tipurilor de surse de lumină în funcție de necesitățile scenei.</li> <li>- Crearea efectelor de iluminare pentru evidențierea formelor și detaliilor obiectelor.</li> <li>- Testarea și ajustarea luminii pentru obținerea unui aspect realist și echilibrat.</li> <li>- Aplicarea principiilor de iluminare pentru a spori expresivitatea și impactul vizual al scenei.</li> <li>- Evaluarea efectului luminii asupra materialelor și texturilor pentru randarea finală.</li> </ul> |
| <b>4. Animație, randare și compoziție finală</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Unități de competență                                                 | Unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>UC6.</b> Crearea și gestionarea animațiilor 3D în Cinema 4D</p> | <p><b>4.1. Animația obiectelor și a camerelor 3D.</b><br/>           Animația poziției, rotației și scalei obiectelor. Animația camerei pentru realizarea de scene dinamice. Crearea de mișcări simple și secvențe scurte integrate în scenă. Testarea și ajustarea animației înainte de randare.</p> <p><b>4.2. Randare și compoziția finală a scenei 3D.</b><br/>           Setarea parametrilor de randare: rezoluție, calitate, formate de export. Utilizarea iluminării și a materialelor pentru obținerea unui rezultat vizual realist. Exportul imaginilor sau secvențelor animate. Compoziția finală a scenei. Evaluarea calității vizuale și corectarea eventualelor erori înainte de finalizarea proiectului.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crearea animațiilor obiectelor și camerelor în spațiul 3D.</li> <li>- Aplicarea transformărilor animate: poziție, rotație și scală a obiectelor.</li> <li>- Planificarea și realizarea mișcărilor dinamice și a secvențelor scurte integrate în scenă.</li> <li>- Testarea și ajustarea animației pentru obținerea unui rezultat coerent și realist.</li> <li>- Dezvoltarea gândirii spațiale și a percepției dinamice în contexte tridimensionale.</li> <li>- Setarea parametrilor de randare: rezoluție, calitate, formate de export.</li> <li>- Aplicarea corectă a iluminării și materialelor pentru realizarea unui rezultat vizual realist.</li> <li>- Exportul imaginilor sau secvențelor animate pentru produse finale multimedia.</li> <li>- Evaluarea calității vizuale și corectarea erorilor înainte de finalizarea proiectului.</li> <li>- Integrarea elementelor grafice, luminii și animației într-o compoziție finală coerentă.</li> </ul> |

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Produse de elaborat                                         | Modalități de evaluare             | Termeni de realizare |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| <b>1. Fundamentele graficii 3D și interfața Cinema 4D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                    |                      |
| <p>1.1. Noțiuni generale despre grafica tridimensională și domeniile de aplicare. Etapele procesului de creație 3D: modelare, texturare, iluminare, animație, randare.</p> <p>1.2. Interfața și organizarea mediului de lucru în Cinema 4D. Crearea și editarea obiectelor primitive. Transformări: mutare, rotire, scalare și aliniere în spațiul 3D.</p>                                                                                                                                                | Scenă 3D simplă                                             | Fișă de verificare a competențelor | Săptămâna 2          |
| <b>2. Modelarea obiectelor 3D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |                                    |                      |
| <p>2.1 Modelarea obiectelor primitive și parametrice. Utilizarea obiectelor parametrice pentru obținerea unor forme complexe. Transformări de bază. Organizarea obiectelor în scenă și utilizarea ierarhiilor.</p> <p>2.2. Modelarea poligonală și editarea avansată a obiectelor. Editarea elementelor componente: vârfuri, muchii și poligoane. Utilizarea instrumentelor de modelare: extrudare, bevel, inset, bridge. Crearea formelor complexe prin combinarea și modificarea obiectelor simple.</p> | Mini-proiect individual                                     | Evaluare prin rubrică              | Săptămâna 5          |
| <b>3. Texturare, materiale și iluminare 3D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                    |                      |
| <p>3.1. Crearea și aplicarea materialelor 3D. Noțiuni despre materiale și proprietățile acestora: culoare, reflexie, transparență, rugozitate. Crearea materialelor simple și complexe în Cinema 4D. Utilizarea texturilor pentru detalierea suprafețelor obiectelor. Explorarea tipurilor de mapping și coordonarea texturilor cu forma obiectului.</p>                                                                                                                                                  | Scenă 3D simplă cu obiecte texturate și iluminare aplicată. | Fișă de verificare a competențelor | Săptămâna 7          |

| Materii pentru studiul individual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| 3.2. Iluminarea scenelor 3D. Tipuri de surse de lumină. Crearea efectelor de iluminare. Testarea și ajustarea luminii înainte de randarea finală a scenei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                        |                      |
| <b>4. Animație, randare și compoziție finală</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                        |                      |
| <p>4.1. Animația obiectelor și a camerelor 3D. Animația poziției, rotației și scalei obiectelor. Animația camerei pentru realizarea de scene dinamice. Crearea de mișcări simple și secvențe scurte integrate în scenă. Testarea și ajustarea animației înainte de randare.</p> <p>4.2. Randare și compoziția finală a scenei 3D. Setarea parametrilor de randare: rezoluție, calitate, formate de export. Utilizarea iluminării și a materialelor pentru obținerea unui rezultat vizual realist. Exportul imaginilor sau secvențelor animate.</p> <p>Compoziția finală a scenei. Evaluarea calității vizuale și corectarea eventualelor erori înainte de finalizarea proiectului.</p> | Proiect de grup     | Prezentarea produsului | Săptămâna 9          |

#### VIII. Lucrările de laborator recomandate

Tematica lucrărilor de laborator va include:

1. Explorarea interfeței și a mediului de lucru în Cinema 4D. Crearea și manipularea obiectelor primitive.
2. Navigarea și utilizarea instrumentelor de selecție și transformare. Gestionarea obiectelor în Object Manager.
3. Conversia obiectelor parametric în obiecte editabile. Editarea manuală a poligoanelor.
4. Crearea obiectelor prin extrudarea formelor 2D.
5. Utilizarea deformatoarelor. Modelarea obiectelor simetrice și folosirea Mirror Object.
6. Crearea obiectelor compuse. Proiect practic: modelarea unui obiect de design.
7. Crearea și aplicarea materialelor (Color, Reflectance, Transparency, Bump).
8. Maparea corectă a texturilor pe obiecte 3D (UVW Mapping, Projection Types).
9. Crearea materialelor procedurale și a shaderelor avansate.
10. Utilizarea și reglarea surselor de lumină (Omni, Area, Spot, Infinite).
11. Setarea camerei și a unghiului de vizualizare. Realizarea unei scene iluminate cu materiale realiste.

12. Crearea animațiilor simple cu keyframes.
13. Utilizarea editorului de curbe (F-Curves) pentru mișcări fluide.
14. Animația camerelor și a luminilor.
15. Configurarea scenelor pentru randare finală.
16. Exportul imaginilor și animațiilor (formate, codec-uri, rezoluții).
17. Proiect final: crearea unei scene 3D complete (modelare, texturare, iluminare, animație și randare).

În activitățile de laborator, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea sarcinilor în cadrul activităților de laborator va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

### **IX. Sugestii metodologice**

Curriculum-ul la modulul „Grafica 3D” are drept scop formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice domeniului 0211.1 – Tehnici audiovizuale și producții media, contribuind la pregătirea elevilor pentru activități practice de proiectare, modelare, texturare, iluminare, animație și randare a obiectelor și scenelor 3D, utilizând aplicații software specializate.

Prin parcurgerea acestui modul, elevii vor fi capabili să creeze conținut vizual tridimensional de calitate, să integreze elemente grafice în proiecte multimedia și să aplice principii estetice și tehnice în realizarea produselor destinate industriei media și domeniului audiovizual. Procesul de predare–învățare–evaluare se bazează pe metode active, centrate pe elev, care stimulează creativitatea, gândirea critică și capacitatea de rezolvare a problemelor prin intermediul tehnologiilor digitale. Activitățile didactice se desfășoară preponderent în formă practică, asistată de calculator, și se sprijină pe utilizarea aplicațiilor specializate.

Formarea competențelor se realizează printr-un echilibru între activități de teorie aplicată, exerciții practice, studii de caz și proiecte individuale sau de echipă.

Procesul de instruire are un caracter integrativ, îmbinând cunoștințele tehnice cu creativitatea artistică, iar evaluarea se axează pe produse realizate, portofolii și reflecție personală.

#### *Instruirea asistată de calculator*

Această metodă este fundamentală pentru modulul „Grafica 3D”, deoarece elevii lucrează direct în medii software profesionale.

Prin intermediul aplicațiilor specializate, elevii analizează, procesează și montează conținuturi audio-video.

Metoda permite:

- organizarea și vizualizarea informațiilor tehnice (formate, timeline-uri, efecte, filtre);
- simularea proceselor reale de producție multimedia;
- exersarea competențelor digitale și a gândirii algoritmice;
- stimularea creativității prin activități interactive și feedback imediat.

#### *Metoda problematizării*

Această metodă favorizează dezvoltarea gândirii critice, a spiritului de observație și a capacității de rezolvare a situațiilor reale de producție.

Elevii sunt puși în fața unor provocări practice precum:

- identificarea soluțiilor optime pentru modelarea unui obiect 3D complex utilizând instrumente diferite din Cinema 4D;
- alegerea tipului adecvat de material și textură pentru a obține efecte vizuale realiste în funcție de contextul scenei;
- configurarea corectă a iluminării și a camerei pentru a evidenția detaliile și atmosfera dorită;
- optimizarea parametrilor de randare pentru obținerea unui echilibru între calitatea vizuală și timpul de procesare;
- rezolvarea erorilor apărute în timpul animației sau randării și îmbunătățirea fluxului de lucru.

Prin această metodă, elevii învață să gândească independent, să compare soluții posibile și să argumenteze deciziile tehnice și estetice adoptate în procesul de creație 3D.

### *Algoritmizarea*

Metodă aplicabilă în special pentru procesele de modelare, animație și randare, unde activitatea elevilor presupune urmarea unor pași logici și structurarea secvențială a operațiilor necesare pentru obținerea rezultatului dorit.

Prin utilizarea metodei algoritmizării în cadrul modului „Grafica 3D”, elevii:

- învață să planifice și să ordoneze etapele de lucru în realizarea unei scene tridimensionale (modelare → texturare → iluminare → animație → randare);
- dezvoltă capacitatea de a gândi procedural, identificând dependențele dintre acțiuni și optimizând fluxul de lucru în software-ul Cinema 4D;
- aplică algoritmi practici pentru transformarea obiectelor, mișcarea acestora pe traiectorii, generarea animațiilor prin keyframes sau configurarea randării finale;
- dobândesc o gândire sistematică, orientată spre rezolvarea eficientă a problemelor tehnice și vizuale apărute în procesul de creație.

Astfel, metoda algoritmizării contribuie la formarea unei discipline logice și tehnologice în gândirea creativă, esențială pentru activitatea unui tehnician în sisteme multimedia.

### *Studiul de caz*

Această metodă valorifică exemple reale sau simulate din producția multimedia, facilitând înțelegerea aplicată a conceptelor și proceselor utilizate în grafica 3D.

Elevii analizează cazuri precum:

- realizarea unei scurte animații publicitare 3D, identificând etapele de lucru, resursele utilizate și soluțiile tehnice aplicate;
- crearea unui personaj sau obiect 3D pentru un joc video, analizând modul de modelare, texturare și optimizare pentru randare în timp real;

- studierea unei scene 3D dintr-un film de animație pentru a înțelege integrarea luminii, a materialelor și a efectelor vizuale;
- compararea diferitelor strategii de iluminare și randare utilizate în proiecte profesionale, evaluând impactul asupra calității vizuale finale;
- analizarea unui proiect multimedia complet, de la concept la produsul final, pentru a identifica bune practici și erori frecvente în fluxul de producție.

Prin această metodă, elevii își dezvoltă capacitatea de analiză critică, sinteză și aplicare a cunoștințelor teoretice în contexte reale, devenind mai pregătiți pentru activitatea profesională din domeniul graficii 3D și producțiilor media. Instruirea prin proiecte

*Metodă centrală pentru dezvoltarea competențelor practice.*

Elevii sunt implicați în realizarea unui proiect multimedia complet (ex. un clip promoțional, o reclamă, o scenă filmată, o prezentare educațională), care trece prin etapele:

- planificare (concept, storyboard, script);
- colectarea materialelor (audio, video, grafică);
- procesare și montaj în softuri specializate;
- export, optimizare și prezentare finală.

Această metodă permite integrarea competențelor tehnice, creative și de management de proiect, dezvoltând autonomia, colaborarea și responsabilitatea profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării trebuie să fie continuă, practică și centrată pe produs.

Se recomandă utilizarea:

- observării directe a activității elevului în timpul lucrului la calculator;
- portofoliului de lucrări;
- fișelor de evaluare pe criterii;
- autoanalizei și reflecției (elevul justifică deciziile tehnice și artistice adoptate).

Prin aplicarea metodelor interactive și a instrumentelor digitale moderne, modulul „Grafica 3D” asigură dezvoltarea competențelor necesare pentru lucrul profesionist în domeniul multimedia. Elevul devine creator activ de conținut, capabil să integreze cunoștințele teoretice cu practica, să analizeze critic propriile rezultate și să contribuie la proiecte complexe de producție audio-video.

## **X. Sugestii de evaluare**

Procesul de învățare–predare–evaluare în cadrul modulului „Grafica 3D” este centrat pe formarea competențelor profesionale, ceea ce presupune realizarea unei evaluări continue, formative și sumative, orientate spre produsul final, procesul de elaborare și progresul individual al elevului.

Evaluarea va urmări nu doar verificarea cunoștințelor teoretice, ci și:

- capacitatea elevului de aplicare practică a tehnicilor de procesare audio-video;
- nivelul de creativitate și originalitate în interpretarea conținutului;
- autonomia în rezolvarea situațiilor-problemă;
- abilitatea de integrare a sunetului și imaginii într-un produs coerent și estetic.

Evaluarea continuă va include atât activități de autoapreciere și evaluare reciprocă, cât și momente de feedback formativ, menite să susțină îmbunătățirea performanțelor și învățarea reflexivă.

#### *Forme și tipuri de evaluare*

1. Evaluarea formativă – realizată pe parcursul orelor de teorie și laborator, prin:
  - observarea activității elevului în timpul lucrului la calculator;
  - analizarea progresului individual în fișierele audio-video editate;
  - verificarea respectării etapelor de lucru (import, editare, mixaj, export);
  - discuții ghidate, feed-back și corectări în timp real.
2. Evaluarea sumativă (finală) – constă în prezentarea unui proiect audio-video integrat, care reflectă:
  - aplicarea competențelor dobândite în softurile specializate utilizate;
  - calitatea tehnică și expresivă a produsului final;
  - modul de documentare și argumentare a soluțiilor tehnice și creative adoptate.

#### *Metode de evaluare recomandate*

- Observarea sistematică – pentru aprecierea comportamentului profesional, a modului de colaborare și a atitudinii față de sarcina de lucru.
- Investigația practică – pentru evaluarea modului în care elevul analizează și rezolvă probleme tehnice reale (de ex.: reducerea zgomotului, sincronizarea sunet–imagine).
- Autoevaluarea și evaluarea reciprocă – pentru formarea spiritului critic și a capacității de reflecție asupra propriilor produse multimedia.
- Exercițiile practice – pentru verificarea competențelor de utilizare a aplicațiilor software și a echipamentelor multimedia.

#### *Instrumente de evaluare*

- Fișe de observație – pentru urmărirea progresului individual și a implicării în activități.
- Teste formative (grilă, alegere multiplă, completare) – pentru verificarea cunoștințelor teoretice.
- Fișe de autoevaluare – pentru reflecția elevului asupra propriului proces de învățare.
- Portofoliul multimedia – care va conține lucrările practice.
- Proiectul final– produs multimedia complex realizat individual sau în echipă.
- Examen– ca formă de evaluare sumativă, unde elevul demonstrează competențele profesionale printr-un test la teorie și un produs complet la practică.

#### *Criterii de evaluare a produselor multimedia*

| Categorie            | Criterii de apreciere                                                                      | Indicatori de performanță                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelare 3D<br>(20%) | Corectitudinea și complexitatea obiectelor create (primitive, parametrice sau poligonale). | Corectitudinea obiectelor create – obiectele respectă forma și caracteristicile geometrice specificate în temă.<br>Respectarea proporțiilor, geometriei și ierarhiilor în scenă – obiectele sunt |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <p>Respectarea proporțiilor, geometriei și ierarhiilor în scenă</p> <p>Originalitatea și creativitatea în designul obiectelor.</p>                                                                                                        | <p>proporționate corect, structura ierarhică este logică și clară.</p> <p>Originalitatea și creativitatea în designul obiectelor – designul obiectelor prezintă elemente originale și estetice, diferențiindu-se de modele standard.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Texturare și materiale (20%)      | <p>Aplicarea corectă a materialelor pe obiecte.</p> <p>Utilizarea texturilor adecvate și coerente cu tema proiectului.</p> <p>Realism și armonie vizuală între suprafețe și obiecte.</p>                                                  | <p>Corectitudinea aplicării materialelor – Materialele sunt aplicate pe obiecte conform cerințelor proiectului, fără erori sau omisiuni.</p> <p>Adecvarea și coerența texturilor – Texturile utilizate sunt potrivite temei și se integrează armonios pe suprafețele obiectelor.</p> <p>Realism și armonie vizuală – Materialele și texturile creează un efect vizual realist, iar aspectul general al scenei este estetic și coerent.</p>                                                            |
| Iluminare și efecte vizuale (15%) | <p>Configurarea iluminării pentru evidențierea obiectelor și crearea atmosferei dorite.</p> <p>Utilizarea eficientă a umbrelor, reflexiilor și a altor efecte vizuale.</p> <p>Consistența vizuală între lumină, texturi și materiale.</p> | <p>Corectitudinea și eficiența iluminării – iluminarea evidențiază obiectele principale și creează atmosfera dorită în scenă.</p> <p>Aplicarea efectelor vizuale – utilizarea umbrelor, reflexiilor și altor efecte pentru a spori realismul și impactul vizual.</p> <p>Consistența vizuală – armonizarea luminii cu texturile și materialele, astfel încât scena să fie coerentă și plăcută vizual.</p>                                                                                              |
| Animație (15%)                    | <p>Fluiditatea și corectitudinea mișcărilor obiectelor și camerei.</p> <p>Aplicarea corectă a keyframes și a curbelor F-Curves pentru mișcări realiste.</p> <p>Coerența și sincronizarea animației cu obiectele și scena.</p>             | <p>Fluiditatea și corectitudinea mișcărilor – obiectele și camera se mișcă natural, fără sărituri sau mișcări bruște nejustificate.</p> <p>Aplicarea corectă a keyframes și a curbelor F-Curves – pozițiile și transformările obiectelor sunt animate precis, iar interpolările creează mișcări realiste.</p> <p>Coerența și sincronizarea animației cu scena – mișcările obiectelor și ale camerei sunt integrate armonios în scenă, respectând relațiile spațiale și temporale dintre elemente.</p> |
| Randare și calitate vizuală (15%) | <p>Setarea corectă a parametrilor de randare (rezoluție, calitate, formate).</p> <p>Claritatea, luminozitatea și estetica imaginii sau secvenței animate.</p>                                                                             | <p>Setarea corectă a parametrilor de randare – rezoluție, calitate și format conform cerințelor proiectului.</p> <p>Calitatea vizuală a imaginii sau secvenței animate – claritate, luminozitate și estetică corespunzătoare.</p> <p>Corectitudinea tehnică a randării – absența erorilor vizuale, a artefactelor sau</p>                                                                                                                                                                             |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | Lipsa erorilor vizuale sau a artefactelor de randare.                                                                                                                                                           | a problemelor de suprapunere a obiectelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Respectarea cerințelor proiectului și creativitate (15%) | Respectarea temei și a indicațiilor profesorului.<br>Integrarea tuturor etapelor procesului 3D: modelare, texturare, iluminare, animație și randare.<br>Originalitatea și valoarea estetică a produsului final. | Respectarea cerințelor proiectului – produsul respectă tema, indicațiile profesorului și specificațiile tehnice stabilite.<br>Integrarea completă a etapelor procesului 3D – modelarea, texturarea, iluminarea, animația și randarea sunt aplicate corect și coerent în produsul final.<br>Originalitatea și valoarea estetică – produsul final prezintă elemente creative, estetice și inovative, demonstrând gândire artistică și tehnică. |

Pentru a asigura o evaluare obiectivă și motivantă, profesorul:

- prezintă elevilor criteriile și grilele de evaluare înaintea activităților practice;
- oferă feedback constructiv și imediat după fiecare lucrare;
- încurajează autoanaliza progresului personal;
- utilizează evaluarea individualizată în funcție de ritmul și nivelul fiecărui elev.

Evaluarea finală reflectă nu doar nivelul de cunoștințe și abilități tehnice, ci și creativitatea, responsabilitatea și profesionalismul elevului în procesul de realizare a unui produs multimedia complet.

#### XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Orele la modulul "Grafica 3D" se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

| Nr. crt. | Denumirea                     | Date tehnice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Numărul de stații |
|----------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | Stații de lucru (workstation) | <p><b>PROCESOR</b><br/> NR. DE PROCESOARE INCLUSE - 1<br/> NR. of Cores - min 8<br/> NR. of Threads - min 16<br/> Processor Base Frequency - min 3.50GHz<br/> Max Turbo Frequency - min 4.90GHz<br/> Lithography - max 14nm<br/> Cache - min 16MB SmartCache</p> <p><b>MEMORIE RAM</b><br/> MEMORIE INSTALATA - min 64GB<br/> TIP MEMORIE RAM – DDR4<br/> FRECVENTA MEMORIE - min 2666MHz</p> <p><b>UNITATE DE STOCARE</b><br/> TIP UNITATE DE STOCARE - SSD + HDD<br/> CAPACITATE - min 500GB SSD + min 1TB HDD</p> | 1/elev            |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>INTERFATA SSD- M.2 NVMe<br/>INTERFATA HDD- SATA III</p> <p>UNITATE OPTICA - DVD-RW</p> <p>PLACA VIDEO<br/>TIP PLACA VIDEO - Dedicata<br/>CHIPSET VIDEO - nVidia sau analog<br/>GPU Memory - min 6GB GDDR6<br/>Memory Interface - min 192-bit<br/>CUDA Cores - min 1530<br/>Core Clock - min 1840 MHz</p> <p>MONITOR</p> <p>Caracteristici tehnice<br/>Diagonala ecranului min. 23,8" max. 24,5"<br/>Rezoluția ecranului min. 1920x1080<br/>Tehnologia matricei LCD IPS<br/>Iluminarea matricei LCD LED<br/>Luminozitate min. 250 cd/m2<br/>Timpul răspunsului max. 5 ms (G-t-G)<br/>Contrast tipic min. 1 000 : 1<br/>Contrast dinamic min. 20 000 000 : 1<br/>Unghiul observării pe laturile orizontală / verticală<br/>178° / 178° @ CR &gt; 10 : 1</p> <p>TASTATURĂ ȘI MAUS (Keyboard + Mouse)<br/>BOXE, CĂȘTI CU MICROFON</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

1. Mircea Enăchescu, Mihaela Manolea, Conceperea produselor multimedia, vol 2 Bucuresti, 2009
2. Ion Smeureanu, Georgeta Drula, Multimedia, concepte și practică, Editura CISON, București, 1997
3. Galer, Mark și Horvat, Les, Imaginea digitală, Editura Ad Libri, București, 2004
4. G.M. Ballou, Handbook for Sound Engineers. The New Audio Cyclopedia, Focal Press, 1998
5. Mattosian, M. 3ds max 8 Visual Handbook. Available  
[<http://www.lightweaver.com/images/3ds%20max%20VH.pdf>].
6. Горелик, А. Г. Самоучитель 3ds Max 2018. СПб.: БХВ-Петербург, 2018. 528 с.: ил. ISBN 978-5-9775-3941-8.
7. CINEMA 4D USER GUIDE, <https://help.maxon.net/c4d/en-us/>
8. Maxon Cinema 4D для начинающих, <https://cinema4d.su/lessons/048/>  
<https://www.e-education.psu.edu/geogvr/node/8>  
<https://manualzz.com/doc/53749269/maxon-cinema-cinema-4d-19.0-manual?p=3>  
<https://rutube.ru/video/b8c27099b7b4a2aa95d81f4b4a86eed5/>