Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia pentru Producţia de Conţinut în Domeniul Audiovizualului şi Comunicaţiilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Grafică computerizată şi animaţie			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Ioana Marcu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Ioana Marcu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.12-33		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învăţământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					74
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	80.00
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: Echipamente audio. Postprocesare sunet; Tehnici de iluminare. Captarea şi înregistrarea imaginilor şi secvenţelor video.
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale legate de utilizarea unor programe dedicate pentru grafica pe calculator şi animaţie. Utilizarea practică a echipamentelor hardware şi soluţiilor software în domeniul editării video.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se desfăşoară într-o sală cu videoproiector ce facilitează transmiterea informaţiilor de pe laptop. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă întrucât anumite demonstraţii şi exemple numerice se rezolvă cu creta (din partea de transformări geometrice 2D şi 3D, animaţii 2D, etc.). Cursul are un caracter interactiv, urmărind adresarea de întrebări de către cadrul didactic şi obţinerea de răspunsuri de la studenţi, pentru a facilita înţelegerea conceptelor predate.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul şi activitatea de proiect se desfăşoară într-o sală dotată cu calculatoare ce facilitează utilizarea programului Blender (pentru grafica computerizată şi animaţia 2D şi 3D), precum şi AVS Video Editor sau DaVinci (pentru editarea video). Acestea au şi conexiune la Internet întrucât partea practică presupune şi urmărirea unor tutoriale legate de capabilităţile oferite de programele software.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

În cadrul cursului se urmăreşte familiarizarea studenţilor cu domeniul graficii computerizate, animaţiei 2D şi 3D, dar şi al editării video. Sunt descrise detaliat aspecte relevante legate de modelarea obiectelor pornind de la diverse forme geometrice şi folosind transformări matematice cunoscute (rotaţia, translatarea, oglindirea, etc.). Modelarea obiectelor ia în considerare şi modalităţile de iluminare şi reflexie (modelele Phong, Lambert şi Gouraud) şi texturarea acestor obiecte prin metode de maximizare şi minimizare. Sunt, de asemenea, exemplificaţi paşii de realizare a animaţiilor obiectelor rigide şi a obiectelor deformabile. Animaţia computerizată are ca scop final realizare de filmele de animaţie proprii (de către studenţi). Sunt particularizate elemente şi metode de realizare a animaţiei personajelor (în funcţie de poziţia corpului şi a centrului de greutate şi animaţia facială însoţită de mimică/gesturi). Editarea video este descrisă din perspectiva programelor software existente şi a facilităţilor acestora, fiind exemplificată prin numeroase exemple practice de editare video a unor materiale preexistente.

Acest curs se află în strânsă corelaţie cu alte cursuri din programa masterului PCON legate de prelucrarea audio a unor materiale, de redare a imaginilor şi secvenţelor video, precum şi mixare, codare şi masterizare audio surround întrucât -la finalul cursului GCAEV- studenţii trebuie să fie capabili să realizeze un film de animaţie (ce trebuie însoţit de o coloană sonoră adecvată, iar imaginile şi secvenţele concepute în Blender pot fi ulterior prelucrate).

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Cunoaşterea istoricului şi evoluţiei graficii computerizate şi animaţiei din punctul de vedere al echipamentelor, dispozitivelor şi programelor utilizate Familiarizarea cu programele software şi dispozitivele hardware utilizate în grafica computerizată şi animaţie Dexteritate în utilizarea programelor dedicate pentru editarea video Deprinderea abilităţilor de a pune cap-la-cap modalităţile de realizare a graficii pe calculator, animaţiei şi editării video pentru realizarea unui scurt film de animaţie

Transversale (generale)	Lucrul în echipă şi comunicarea eficientă cu colegul de echipă pentru îndeplinirea sarcinilor aferente laboratorului Capacitate de analiză, sinteză şi analogie cu noţiunile predate la curs Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* · Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. · Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. · Defineşte corect elementele definitorii pentru domeniile graficii computerizate, animaţiei şi editării video.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Utilizarea programului Blender pentru realizarea de elemente grafice de bază; Utilizarea programului Blender pentru realizarea de animaţii de bază 2D, respectiv animaţii de bază 3D incluzând animaţia obiectelor, dar şi animaţia personajelor; · Utilizarea programului AVS Video Editor pentru exersarea facilităţilor acestuia (realizarea de video compus din mai multe secvenţe video scurte, realizarea tranziţiilor între secvenţele video, includerea efectelor sonore în realizarea secvenţei video compuse)
Responsabilitate şi autonomie ·	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învăţare **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează.

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pentru a facilita înţelegerea şi asimilarea conceptelor predate în partea de curs, vor fi realizate cursuri interactive ce constau atât în prezentări PowerPoint a noţiunilor predate, dar şi exemple numerice şi de aplicabilitate a acestora în viaţa reală. Pentru ilustrarea mai elocventă a facilităţilor oferite de programele şi dispozitivele grafice utilizate în grafica computerizată, animaţie şi editare video, parte din ele descrise în curs şi utilizate ulterior în laborator, vor fi prezentate site-uri specializate (inclusiv Youtube) în care se găsesc tutoriale legate de funcţionalitate şi posibilitatea de realizare de imagini/video complexe. Predarea se

face gradual, pornind de la istoricul domeniului până la expunerea de noi noţiuni mai complexe legate de transformări geometrice 2D şi 3D, transformări afine, modele de iluminare, reflexie şi texturare, etc. Predarea este de tip interactiv şi în permanenţă există un dialog cu studenţii pentru a încuraja gândirea şi expunerea liberă a părerilor/cunoştinţelor acestora.

În cadrul laboratorului şi activităţii de proiect se vor exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini alocate, dar şi deprinderea aptitudinilor necesare pentru realizarea unui proiect propriu de animaţie.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Scurtă descriere a cursului şi prezentare sumară a noţiunilor de bază, aspectelor legate de coordonate şi transformări geometrice, generarea formelor în grafica computerizată, modelarea obiectelor, iluminare şi reflexie, analiza şi generarea texturilor, animaţia facială, animaţia personajelor şi editarea video	2
2	Grafica computerizată: definiţii, standard, componente de bază, scurt istoric, aplicabilitate	2
3	Animaţia pe calculator: definiţii, scurt istoric, modalităţi de realizare, sunetul în animaţii, procesul realizării unei animaţii 2D şi al unei animaţii 3D (cu detalierea etapelor ce trebuie parcurse), dispozitive hardware dedicate, programe software	2
4	Coordonate şi transformări geometrice: sisteme de coordonate clasice (coordonate carteziere, cilindrice şi sferice), sisteme de coordonate 3D (Sistemul de referinţă universal (World Coordinate System - WCS), sistemul de coordonate obiecte (Object Coordinate System- OCS), sisteme ierarhice de coordonate, sistemul de coordonate "punct de vedere" (cameră) (Camera Coordinate System (CCS), sistemul de coordonate pentru fereastra model (Model Window Coordinate System), sistemul de coordonate al ferestrei de vizualizat (Viewport Coordinate System)), transformări geometrice 2D şi transformări grafice 3D (rotaţie, scalare, translaţie, oglindire, deformare, forfecare, transformări combinate, transformări în coordonate omogene)	2
5	Generarea formelor în grafica computerizată (trasarea primitivelor grafice): segmente de dreaptă, cercuri, elipse, curbe de grad 2, curbe plane, curbe spaţiale multidimensionale (curbe Hermite (curbe Coons), curbe Bézier şi suprafeţe Bézier, curbe spline şi curbe B-spline) şi modele create cu ajutorul curbelor spaţiale	2
6	Modelarea obiectelor: modelarea "cutiei" (box modeling), modelarea poligonală (cu descrierea fenomenului de triangularizare, reprezentarea suprafeţei de frontieră, metode de obţinere a modelului poligonal al unui obiect), modelarea bicubică (cu ajutorul Bézier patch meshes), modelarea combinatorială, modelarea spaţială şi modelarea 3D folosind algoritmul NURBS (aspecte relevante, implementarea funcţiilor de bază, forma generală a curbei NURBS şi forma generală a unei suprafeţe NURBS)	2
7	Analiza şi generarea texturilor: modalităţi de realizare a texturilor (metoda „culorii limită", metoda îmbinării sau repetării, metoda oglindă), filtrarea texturilor (filtrare de mărire prin eşantionarea celui mai apropiat punct sau interpolarea biliniară; filtrare de micşorare prin metoda clasică sau tehnica "mip- mapping"), metode de aplicare a imaginilor textură pe obiecte, suprafeţe, etc (folosind funcţii de mapare directă („forward mapping") sau funcţii de mapare inversă („inverse mapping")), aplicarea texturilor pe feţele unei reţele poligonale 3D	2

8	Iluminare şi reflexie: proprietăţile luminii (lumină cromatică, lumină acromatică, definiţia psiho-fiziologică a unei culori), modele de reflexie a luminii (reflexia difuză; reflexia speculară (direcţionată); iluminarea de la o sursă punctiformă de lumină; iluminarea de la lumina ambientală), redarea suprafeţelor iluminate (modelul Lambert (iluminarea difuză), modelul Gouraud şi modelul Phong), tipuri de surse de iluminare în Blender: point, sun (light), spot, area	4
9	Animaţia obiectelor: obiecte rigide, animaţia obiectelor rigide, animaţia obiectelor 3D deformabile. Animaţia personajelor: complexitatea personajelor, natura grafică a personajelor, modelarea siluetelor, greutatea şi balansul personajelor, realizarea unui personaj 3D, scurtă descriere a animaţiei faciale şi animaţiei corporale	4
10	Animaţia facială: emoţii, expresii ale ochilor, modalităţi de înclinare a capului, mimică (gesturi faţă-mâini), realizarea de prim-planuri, metode uzuale de obţinere a animaţiilor faciale şi deformărilor faciale	2
11	Editarea video: tehnici de editare (tăietura standard, montajul, ”dizolvarea încrucişată”, Fade In/Out, tăieturile J şi L, tăierea acţiunii, editarea paralelă, tăietura de potrivire), efecte speciale (SfM, NRSfM, IsoSfM, 3DVFX), programe utilizate în editarea video	2
12	Realizarea jocurilor pe calculator: istoric, apariţia jocurilor, realizarea jocurilor (aspecte relevante, model pentru realizarea jocurilor (6 etape)), realizarea jocurilor (d.p.d.v. al beneficiarului)	2
	Total:	28

Bibliografie:

Materiale disponibile online:

1. **Marcu Ioana,** curs Grafică computerizată, animaţie şi editare video, suport de curs electronic https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3346

2. **I. Marcu**, "Noţiuni fundamentale de grafică computerizată şi animaţie", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-25-8, 147 pag, 2022 (http://cr.uk.to/edi_final_marcu.pdf)

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Orbite cu electroni	2
2	Realizare piramide	2
3	Modelarea 3D a unui animal (e.g. dromader) – Partea 1	6
4	Modelarea 3D a unui animal (dromader) – Partea 2	4
5	Animaţia facială	4
6	Realizarea animaţiei unui personaj 3D	6
7	Prelucrări folosind programul de editare video AVS VIDEO EDITOR 6.3./DaVinci/ Prelucrări de editare video folosind programul Blender	4
	Total:	28

PROIECT

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore

1	Realizarea unei animații pe tematică aleasă de fiecare student care să înglobeze cunoștințele acumulate în partea de laborator	14
	Total:	14

Bibliografie:

Marcu Ioana, curs Grafică computerizată, animaţie şi editare video, suport de curs electronic https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9703

Materiale disponibile online

I. Marcu, "Noțiuni fundamentale de grafică computerizată și animație", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-25-8, 147 pag, 2022 (http://cr.uk.to/edi_final_marcu.pdf)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale	Test de verificare la jumătatea semestrului	30%
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei în partea practică	Test verificare finală	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Realizarea cerinţelor aferente laboratorului sub formă de imagini, filme de animaţie, videoclipuri editate	Fişiere tip .blend sau salvate .avi sau alt format rezultat prin randare	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

În cadrul tehnologiilor multimedia pentru producţia de conţinut în domeniul audiovizualului şi comunicaţiilor, partea de Grafică computerizată şi animaţie este relevantă întrucât necesită cunoştinţe din domenii multiple conexe precum prelucrarea audio şi prelucrarea video. Produsele finale ce pot rezulta în urma parcurgerii acestui curs (împreună cu laboratorul şi activitatea de proiect) pot fi scurt-metraje de animaţie foarte realiste. Prin realizarea tuturor activităţilor practice, studenţii capătă abilitatea de utilizare a unor programe dedicate de animaţie, grafică şi editare video precum Blender şi/sau AVS Video Editor, DaVinci. Astfel, cursul poate facilita accesarea unor meserii în domeniu cum ar fi cele existente în atelierele specializate în grafică computerizată, studiourile de animaţie, studiourile de înregistrări, etc.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. dr. ing. Ioana Marcu	Ing. George Craioveanu

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea