

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatică
1.3 Departamentul	Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Informatică/Informatică

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Animație 3D – algoritmi și tehnici de modelare						
2.2 Titularul activităților de curs	Anca Vitcu, dr. (Conferențiar, Introducere în Proiectarea de Arhitectură, UAUIM, București)						
2.3 Titularul activităților de seminar	Anca Vitcu, dr. (Conferențiar, Introducere în Proiectarea de Arhitectură, UAUIM, București)						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	P	2.7 Regimul disciplinei*	OP

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână		din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator	
3 module ; 4 săptămâni/modul					
Modulul I	7		7		-
Modulul II	4		-		4
Modulul III	3		-		3
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități: - consultații acordate pentru pregătirea proiectului – ori de câte ori este necesar (la solicitarea profesorului sau studenților) – în lab sau utilizând mijloacele electronice de comunicare (e-mail, skype, whatsapp, etc.)					20-30 min
3.7 Total ore studiu individual					55
3.8 Total ore pe semestru					115
3.9 Număr de credite					

**4. Precondiții (dacă este cazul)**

4.1 De curriculum	Inteligență Artificială, Învățare automată, Programare în Python
4.2 De competențe	Spirit de observație – atenție acordată detaliilor, creativitate, capacitatea de a lucra în echipă, o buna înțelegere a reprezentării mișcării și timpului

**5. Condiții** (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezența obligatorie
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1, C3
Competențe transversale	CT1, CT2, CT3

**7. Obiectivele disciplinei** (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Generarea unui fond ce catalizează și favorizează prin experiment creativitatea și conturarea relației dintre matematică & informatică pe de o parte și artă vizuală & arhitectură pe de altă parte, relație inspirată din bioștiințe/științele naturale.
7.2 Obiectivele specifice	1) modelarea, simularea și vizualizarea (2D, 3D) unor procese complexe din lumea reală – asociate unor fenomene ce au evoluții aleatoare (ex. fenomene geografice și geofizice, fenomene epidemiologice); 2) configurarea spațiului (modele matematice în arhitectură); 3) crearea de caractere (personaje) implicate în diverse scenarii. Rezultatul presupune crearea unor scene dinamice/animație/film ce utilizează elemente de inteligență artificială, automate celulare, fractali, algoritmi, procese stocastice, teoria nodurilor, teoria grafurilor/rețele sociale, teoria jocurilor, limbaje de programare. 4) înțelegerea tehnologiilor din domeniul realității virtuale și cel al realității augmentate

**8. Conținut**

8.1	Curs*	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente de cinematică	Prelegere însoțită de dezbateri	2
2.	Transformări geometrice	Prelegere însoțită de dezbateri	2
3.	Algoritmi și probleme de geometrie computațională, interpolare cu funcții spline	Prelegere însoțită de dezbateri	2



4.	Integrarea prin metode numerice	Prelegere însoțită de dezbateri	2
5.	Principiile animației	Prelegere însoțită de dezbateri	2
6.	Animația obiectelor (coliziunea,...)	Prelegere însoțită de dezbateri	2
7.	Modelarea 3D a formelor articulate (personaje) – oameni, animale, păsări	Prelegere însoțită de dezbateri	2
8.	Crearea unui personaj: construcția scheletului și a sistemului muscular (partea I)	Prelegere însoțită de dezbateri	2
9.	Crearea unui personaj: redarea emoțiilor – generarea unei fețe animate (partea a-II-a)	Prelegere însoțită de dezbateri	2
10.	Realizarea unei animații pe baza unui scenariu – studiu comportamental	Prelegere însoțită de dezbateri	2
11.	Modelarea și simularea unui fenomen natural – ploaie, ceață, căderea frunzelor,... (partea I)	Prelegere însoțită de dezbateri	2
12.	Modelarea și simularea unui fenomen natural – ploaie, ceață, căderea frunzelor,... (partea a-II-a)	Prelegere însoțită de dezbateri	2
13.	Captarea mișcării din înregistrări video	Prelegere însoțită de dezbateri	2
14.	Tehnici de randare	Prelegere însoțită de dezbateri	2

\* Prelegeri, discuții cu profesori invitați pe marginea unor teme/proiecte, vizionarea unor documentare, videoconferințe cu experți în domeniul animației 3D

### Bibliography

#### Main references:

Biasotti Silvia, Falcidieno Bianca, Giorgi Daniela, Spagnuolo Michela (2014) - Mathematical Tools for Shape Analysis and Description, Morgan & Claypool Publishers  
Cabrera Cheryl (2008) – An Essential Introduction to Maya Character, Elsevier  
Creighton Ryan Henson (2010) - Unity 3D Game Development by Example, Packt Publishing  
Palamar Todd (2016) – Mastering Autodesk Maya, Wiley  
Paret Rick (et. al.) (2010) – Computer Animation Complete (All-in-one: Learn Motion Capture, Characteristics, Point- Based, and Maya Winning Techniques), Elsevier  
Gould D. A. David (2005) - Complete Maya Programming (Volume II), Elsevier.  
Linowes Jonathan (2015) - Explore the world of virtual reality by building immersive and fun VR projects using Unity 3D, Packt Publishing.

#### Supplementary references:

Bertuglia Cristoforo Sergio, Vaio Franco (2005). Nonlinearity, Chaos, and Complexity: The Dynamics of Natural and Social Systems, Oxford University Press, NY.  
Ching Wai-Ki, Ng Michael K., (2006). Markov Chains: Models, Algorithms and Applications, Springer, NY.  
Ilachinski Andrew, (2001). Cellular Automata: A Discrete Universe, World Scientific, Singapore.  
Kimmel Marek, Axelrod David E., (2002). Branching Processes in Biology, Springer, NY.  
Koski T. (2001). Hidden Markov Models for Bioinformatics, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.  
Mihelj Matjaz (et. al.) (2014). Virtual Reality Technology and Applications, Springer, Dordrecht  
Marsland Stephen, (2009). Machine Learning: An Algorithmic Perspective, Chapman & Hall/CRC Press.  
Miller John H., Scott E. Page, (2007). Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life (Princeton Studies in Complexity), Princeton University Press, NY.  
Mitchell Melanie, (2009). Complexity: A Guided Tour, Oxford University Press, NJ.



Olive Joseph, Christianson Caitlin, McCary John (Ed.), (2011) – Handbook of Natural Language Processing and Machine Translation, Springer. Wasserman S., Faust K., (1994). Social Network Analysis: Methods and Applications, Cambridge University Press, Cambridge.  
Rösing Lilian Munk (2016) - Pixar with Lacan : the hysteric's guide to animation, Bloomsbury Academic.  
Waterman M., (1995). Introduction to Computational Biology, Chapman & Hall, Cambridge.  
Wolfram Stephen, (2002). A New Kind of Science, Wolfram Media.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Selectarea temelor pentru proiecte, prezentarea programului, a modului de lucru și a sistemului de evaluare/ Prezentarea pachetelor software : Autodesk (Maya, 3ds Max, MotionBuilder); Engines: Unreal, Unity, Miarmy Crowd Simulation	Dezbateri – este solicitată participarea tuturor studenților înscriși la curs/ Prelegere	1 1
2.	Crearea unui joc/ crearea conținutului pentru VR & AR: Modelarea 3D – tehnici de modelare (modelarea poligonală – partea I)	Prelegere/Discuții – aplicații legate de tematica proiectelor	1 1
3.	Crearea unui joc/ crearea conținutului pentru VR & AR: Modelarea 3D – tehnici de modelare (modelarea cu ajutorul curbelor de interpolare – partea II)	Prelegere/Discuții – aplicații legate de tematica proiectelor	1 1
4.	Crearea unui joc/ crearea conținutului pentru VR & AR: Modelarea 3D – tehnici de modelare (modelarea cu ajutorul subdiviziunilor – partea III)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
5.	Pregătirea proiectului (I)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
6.	Pregătirea proiectului (II)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
7.	Pregătirea proiectului (III)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns	2



		proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	
8.	Evaluare parțială (corectură)	Prezentări, discuții, recomandări – este solicitată participarea tuturor studenților înscriși la curs	2
9.	Pregătirea proiectului (IV)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
10.	Pregătirea proiectului (V)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
11.	Pregătirea proiectului (VI)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
12.	Pregătirea proiectului (VII)	Discutarea cu fiecare echipă în parte a stadiului în care a ajuns proiectul (problemele care au apărut pe parcurs, soluțiile propuse pentru rezolvarea lor, stabilirea temei pentru următoarea discuție, în cazul în care este necesar suplimentarea bibliografiei)	2
13.	Prezentarea proiectelor - <b>organizarea unei expoziții</b>	<b>Susținere publică</b> (prezentare și discuții) – invitația de a asista la prezentări și de a participa la discuții va fi adresată profesorilor și studenților din cadrul FII, precum și de la alte Facultăți din UAIC	2
14.	Prezentarea proiectelor – <b>organizarea unei expoziții</b>	<b>Susținere publică</b> (prezentare și discuții) – invitația de a asista la prezentări și de a participa la	2



		discuții va fi adresată profesorilor și studenților din cadrul FII, precum și de la alte Facultăți din UAIC	
<b>Bibliografie</b> Tutorials: Autodesk Maya & 3DsMax, MotionBuilder, Python, Unity, Unreal, Miarmy Crowd Simulation <a href="https://www.unrealengine.com/en-US/what-is-unreal-engine-4">https://www.unrealengine.com/en-US/what-is-unreal-engine-4</a> <a href="http://www.autodesk.com/products/maya/overview">http://www.autodesk.com/products/maya/overview</a> <a href="https://unity3d.com/">https://unity3d.com/</a>			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Industria divertismentului (industria cinematografică, teatru, industria jocurilor video), arhitectură și urbanism, industria aerospațială, industria automobilelor, medicină și biologie

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluarea proiectului (modulul teoretic) – algoritmi și elemente de geometrie computațională, documentația studiată pentru pregătirea cadrului teoretic	Prezentare (10 min) urmată de o sesiune de întrebări și răspunsuri (5 min)	30%
10.5 Laborator	Evaluarea proiectului (partea practică): complexitatea scenariului, modelului, tehnicilor de randare și animație	Prezentare (15 min) urmată de o sesiune de întrebări și răspunsuri (5 min)	70%
10.6 Standard minim de performanță: Învățarea principalelor instrumente folosite în animația 3D, în studiourile de artă și industria jocurilor, a noțiunilor de matematică asociate cu probleme de algoritmică în contextul modelării formelor și reprezentării cinemate a obiectelor modelate, capacitatea de a realiza un proiect propus			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

Data avizării în departament

Director de departament