

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Industrială, Robotică și Managementul Producției
1.3 Departamentul	Ingineria Proiectării și Robotica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Robotică / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	68.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Realitate virtuală		
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Radu COMES – radu.comes@muri.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Radu COMES – radu.comes@muri.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DOP

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										35
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										5
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))							83			
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							125			
3.10 Numărul de credite							5			

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

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competente	Nu este cazul

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

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală de laborator cu minim 30 locuri, proiector multimedia.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale, în general, și designului industrial, în particular. C6. Asocierea cunoștințelor de design industrial cu tehnicile clasice și digitale de creație artistică pentru realizarea materialelor necesare promovării produselor.
Competențe transversale	C3.1 Selectarea, combinarea și utilizarea adecvată a conceptelor, teoriilor și a metodelor de bază din domeniul programării calculatoarelor și informaticii aplicate, specifice specializării, și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale specifice ingineriei industriale, în general și designului industrial, în particular, pe baza selectării, combinării și utilizării de metode, tehnologii digitale, sisteme informatice și instrumente software consacrate domeniului.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea aplicațiilor de realitate virtuală și integrarea acestora pe diferite sisteme de operare și echipamente.
7.2 Obiectivele specifice	Însușirea de către studenți a următoarelor aspecte: - aspecte generale aferente dezvoltării mediilor de realitate virtuale - principiile de baza privind integrarea senzorilor și a echipamentelor specifice realității virtuale - realizarea interacțiunii în cadrul mediului virtual între utilizator și modele 3D

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Evoluția Realității Virtuale. Principalele caracteristici și domenii de aplicabilitate a realității virtuale	2	În procesul de predare-învățare se utilizează: expuneri, discuții, exerciții, studii de caz. Expunerea se face interactiv, cu mijloace multimedia, studenții fiind încurajați să pună întrebări și să ridice probleme reale legate de modelarea formelor 3D complexe și modul de animare a acestora. Sunt concepute exerciții și studii de caz pentru fixarea cunoștințelor și	
2. Prezentarea interfeței aplicației software 3ds Max și modelarea unei scene introductive	2		
3. Prezentarea modului de realizare a animațiilor și a interacțiunilor în 3ds Max	2		
4. Prezentarea modului de lucru pentru realizarea interacțiunilor și sincronizarea animațiilor în 3ds Max	2		
5. Prezentarea modului de lucru pentru texturarea și transferul modelelor 3D către aplicații de realitate virtuală precum și către platforme 3D interactive (Sketchfab)	2		
6. Prezentarea modului de lucru privind iluminarea mediului virtual.	2		
7. Prezentarea modului de lucru privind configurarea sistemelor de realitate virtuală (HTC Vive, Valve Index și Oculus Quest2)	2		
8. Realizarea mediilor de realitate virtuală utilizând Unity	2		
9. Realizarea mediilor de realitate virtuală utilizând Unreal Engine	2		
10. Prezentarea dispozitivelor de intrare-ieșire: giro-mouse, tastatura, mânuși VR, ochelari, senzori LeapMotion, Kinect, etc.	2		
11. Prezentarea modului de lucru privind optimizarea aplicațiilor de realitate virtuală.	2		

12. Compilarea și transferul aplicațiilor de realitate virtuală către diferite sisteme de operare (Windows, Android și iOS).	2	dobândirea abilităților preconizate. Scenariul de predare online pe Microsoft Teams , conform hotărârii senatului 1226/10.09.2020	
13. Tendințe ale utilizării realității virtuale în cadrul domeniului de studiu	2		
14. Discuții privind direcții de dezvoltare a domeniului realității virtuale. Prezentare generală a realității augmentate și a realității mixte.	2		
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Kelly L. Murdock, Autodesk 3ds Max 2021 Complete Reference Guide, Editura SDC Publications, 2020 ISBN: 9781630573348</p> <p>2. Dorin Mircea Popovici, Mihai Polceanu, Grafică pe calculator, , Editura Matrix Rom, 2014, ISBN: 9786062500597</p> <p>3. Rui Wang, Augmented reality with Kinect, Editura Packt Publishing, 2013, ISBN: 9781849694384</p> <p>4. Dorin Mircea Popovici, Realitate virtuală și augmentată, Editura PROUNIVERSITARIA, 2014, ISBN:9786061408184</p> <p>5. William R.Sherman, Alan B. Craig, Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design, Editura Morgan Kaufmann, 2002, ISBN: 9781558603530</p> <p>6. Alan B. Craig, Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications, Editura Morgan Kaufmann, 2013, ISBN: 9780240824086</p> <p>7. Alex Okita, Learning C# Programming with Unity 3D Second Edition, Editura CRC Press, 2020, ISBN 9781138336810</p> <p>Resurse internet</p> <p>1. <a href="http://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview">www.autodesk.com/products/3ds-max/overview</a></p> <p>2. <a href="https://unity3d.com/learn">https://unity3d.com/learn</a></p> <p>3. <a href="http://www.area.autodesk.com/learning">www.area.autodesk.com/learning</a></p>			
<b>8.2 Seminar / laborator / proiect</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Studii de caz pentru cunoașterea interfeței aplicației 3ds Max, Unity și Unreal Engine	2	Studii de caz și exerciții individuale realizate sub îndrumarea cadrului didactic	
2. Studii de caz pentru cunoașterea elementelor de bază aferente modelării în 3ds Max (modelare poligonală, NURBS și freeform) și a texturării acestora	2		
3. Studii de caz privind animarea modelelor 3D și transferul acestora în cadrul aplicațiilor de realitate virtuală.	2		
4. Studii de caz pentru realizarea interacțiunilor în cadrul mediilor de realitate virtuală (SteamVR)	2		
5. Studii de caz privind configurarea sistemelor de realitate virtuală HTC Vive, Valve Index și Oculus Quest 2.	2		
6. Studii de caz privind integrarea senzorilor Kinect și Leap Motion în cadrul aplicațiilor de realitate virtuală.	2		
7. Dezvoltarea unei aplicații de realitate virtuală și integrarea acesteia pe Valve Index (Sistem de operare Microsoft Windows și pe Oculus Quest 2 (Sistem de operare Android)	2		
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Kelly L. Murdock, Autodesk 3ds Max 2021 Complete Reference Guide, Editura SDC Publications, 2020, ISBN: 9781630573348</p> <p>2. Jeff W Murray, Building Virtual Reality with Unity and SteamVR Second Edition, Editura Taylor &amp; Francis Group, 2020, ISBN: 9780367271305</p> <p>3. Jonathan Linowes, Unity 2020 Virtual Reality Projects (Third Edition), Editura Packt Publishing Ltd, 2020, ISBN: 9781839214257</p>			

4. Kevin Mack, Robert Ruud, Unreal Engine 4 Virtual Reality Projects: Build immersive, real-world VR applications using UE4, C++, and Unreal Blueprints, Editura Packt Publishing Ltd, 2019, ISBN: 9781789133882

Resurse internet

1. [www.autodesk.com/products/3ds-max/overview](http://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview)
2. <https://unity3d.com/learn>
3. [www.area.autodesk.com/learning](http://www.area.autodesk.com/learning)
4. <https://www.unrealengine.com/en-US/onlinelearning-courses>

Alte

1. Notițe de curs

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina urmărește să dezvolte capacitatea de integrare a competențelor de modelare și animare 3D pentru a realiza simulări în cadrul mediilor virtuale.

3ds Max este unul dintre cele mai răspândite programe aferent realizării modelelor 3D complexe și a animării acestora. Soluția software permite pregătirea modelelor 3D pentru integrarea în cadrul mediilor de realitate virtuală. Programul permite importarea modelelor din cadrul aplicațiilor CAD precum SolidWorks și CATIA și animarea componentelor acestora. Aplicația oferă posibilitatea pregătirii modelelor 3D CAD pentru vizualizare și interacțiune în cadrul mediilor de realitate virtuală.

Soluția software 3ds Max este oferită gratuit atât pentru studenți cât și pentru cadrele didactice începând cu anul 2015 prin cadrul platformei Autodesk Education Community.

Aplicația Unity reprezintă cea mai răspândită soluție software care permite realizarea aplicațiilor de realitate virtuală și realitate augmentată. Această aplicație este oferită în mod gratuit tuturor utilizatorilor atât timp cât aplicațiile sunt realizate în scop educațional. Soluția Unreal Engine este de asemenea disponibilă gratuit, aceasta este prezentată în paralel cu Unity, fiecare având anumite avantaje și dezavantaje.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluarea va verifica: - capacitatea de modelare și animare în cadrul aplicației 3ds Max. - capacitatea de a textura modele 3D precum și realizarea iluminării mediului de realitate virtuală. - capacitatea de a realiza aplicații de realitate virtuală către diferite sisteme de realitate virtuală	Proba de lucru de 3 ore cu 2 subiecte: 1) modelarea, texturarea și animarea modelelor 3D 2) Dezvoltarea unui mediu virtual utilizând modelele realizate anterior.	2/3
10.5 Seminar/ <b>Laborator</b> /Proiect	Activitatea pe parcursul semestrului. Complexitatea și corectitudinea studiilor de caz realizate de către studenți în cadrul orelor de laborator.	Verificarea corectitudinii aplicațiilor de realitate virtuală realizate de către studenți în cadrul orelor de laborator.	1/3
10.6 Standard minim de performanță –			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• • E = 2/3* nota la proba de lucru + 1/3 nota pentru portofoliul orelor de laborator.</li> </ul> Condiția de obținere a creditelor: E≥5; L≥5;			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
03.09.2021	Curs	Conf. dr. ing. Radu COMES	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Radu COMES	

Data avizării în Consiliul Departamentului IPR _____	Director Departament IPR Prof.dr.ing. Calin NEAMȚU
Data aprobării în Consiliul Facultății IIRMP _____	Decan Prof.dr.ing. Corina BÎRLEANU