

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	1/14

FACULTATEA CALCULATOARE, INFORMATICĂ ȘI MICROELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL INFORMATICĂ ȘI INGINERIA SISTEMELOR

APROBATĂ

la ședința Departamentului IIS

nr. ____ din ____

Șefa DIIS

Viorica SUDACEVSCHI, conf.

univ., dr.

APROBATĂ

la ședința Consiliului Facultății

CIM

nr. ____ din ____

Președintele Consiliului FCIM

Dumitru CIORBĂ, conf. univ., dr.

Program de studiu: 0714.7 Robotică și Mecatronică

Denumirea unității de curs: REALITATE VIRTUALĂ

Beneficiari: Studenții anului IV, învățământ cu frecvență

Ciclul de învățământ: Studii superioare de Licență, ciclul I

Numărul de credite ECTS: 4 (60 ore în auditoriu și 60 ore de activități individuale ale studentului, 1 credit = 15 ore de activități în auditoriu și 15 ore de activități individuale ale studentului)

Titularul unității de curs: dr., lect. univ. Cărbune Viorel

semnătura titularului de curs

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	2/14

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	3/14

I. PRELIMINARII

Disciplina „Realitate Virtuală” face parte din categoria disciplinelor opționale, având drept scop formarea competențelor teoretice privind principiile, arhitecturile și aplicațiile sistemelor de realitate virtuală. Cursul abordează conceptele de bază privind percepția spațială, mediile virtuale imersive, interacțiunea om–mașină și reprezentarea tridimensională. Se analizează componentele hardware și software utilizate în realizarea mediilor VR: căști (HMD), sisteme de tracking, controlere și motoare grafice (Unity, Unreal Engine). Se acordă atenție principiilor de modelare, reprezentare și navigare în spații virtuale, precum și aspectelor ergonomice și cognitive ale experienței utilizatorului.

Disciplina prezintă problemele fundamentale ale aplicării Realității Virtuale, modalitățile de implementare și varietățile de algoritmi care execută operații specifice, accentuând aspectele legate de analiza și performanțele acestora:

- prezentarea noțiunilor de bază privind utilizarea motoarelor grafice, SDK-urilor moderne și integrarea lor în soluții soft de creare a mediilor virtuale cu ajutorul calculatorului.
- prezentarea unor metode de interacțiune om-mașină, unor tehnici de dezvoltare arhitecturală și conceptuală a sistemelor cu vedere artificială.

Studentul va fi capabil: să explice conceptele și noțiunile fundamentale referitoare la Realitatea Virtuală, să dezvolte și să utilizeze metodele de generare a mediilor virtuale cu ajutorul calculatorului în sistemele cu Realitate Virtuală; să cunoască modalitățile de implementare și varietățile de algoritmi care realizează operații specifice privind utilizarea Realității Virtuale. Studentul va utiliza limbaje de programare vizuală, structuri de date și tehnici moderne de programare pentru a dezvolta aplicații în domeniul Realității Virtuale.

Obiectivele principale ale cursului „Realitate Virtuală” reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități:

- ✓ cunoașterea conceptele și noțiunile fundamentale referitoare la Realitatea Virtuală;
- ✓ utilizarea metodelor clasice de proiectare a mediilor virtuale cu ajutorul calculatorului;
- ✓ cunoașterea algoritmilor de baza pentru realizarea operațiilor specifice privind procesarea imaginilor grafice și modelelor 3D;
- ✓ dezvoltarea aplicațiilor cu elemente de procesare computațională bazate pe motoare grafice, SDK-uri moderne și integrarea lor în soluții soft.

Cursul este orientat spre pregătirea specialiștilor de calificare înaltă în domeniul aplicării Realității Virtuale.

II. PRECONDIȚII DE ACCES LA DISCIPLINĂ

Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități în matematică și algoritmică generală, în definirea și utilizarea diverselor structuri de date, în implementarea algoritmilor în limbaje de programare. Aceste competențe sunt formate de următoarele unități de curs, prevăzute de planul de învățământ: Analiza matematică, Algebra lineară și geometria analitică, Grafica inginerască, Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Grafica pe calculator, Circuite și dispozitive electronice, Interfețe de comunicare, Medii integrate de proiectare interactivă, Proiectarea sistemelor incorporate, Achiziții de date și instrumentații virtuale.

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI		Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ		Pagina	4/14

III. COMPETENȚELE CARE URMEAZĂ A FI DEZVOLTATE

Competențele formate de această unitate de curs vor servi ca bază pentru formarea competențelor profesionale în cadrul unităților de curs ulterioare privind activitățile de aplicare a Realității Virtuale.

Unitatea de curs prevede formarea următoarelor competențe profesionale și transversale:

CP6. Aplicarea metodelor și tehnicilor de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice, programarea și comanda individuală a roboților industriali, mobili și microroboți utili-zând elemente din inteligența artificială

- Descrierea tehnicilor de modelare a comportării și simulare a funcționării echipa-mentelor tehnologice în cadrul diferitelor aplicații industriale și simularea asistată a funcționării aplicațiilor industriale robotizate de tip celulă și sistem de fabricație flexibilă.
- Explicarea și interpretarea modului de realizare a sintezei de ansamblu a sistemelor robotizate pentru diferite aplicații industriale, utilizând caracteristicile constructiv- funcționale, metode de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice.
- Proiectarea ansamblurilor generale ale aplicațiilor robotizate prin identificarea parametrilor de proces caracteristici, elaborarea tehnologiilor de fabricație robotizată, modelare 3D parametrizată și integrarea sistemelor de conducere inteligente.
- Utilizarea metodelor standard și asistate pentru modelare parametrizată și simulare asistată a funcționării sistemelor de fabricație robotizată în scopul evaluării performanțelor acestora.
- Elaborarea unui proiect tehnic și realizarea prototipului virtual 3D pentru ansamblul general al aplicațiilor robotizate.

CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.

CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice

CT3. Identificarea necesității de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

IV. ADMINISTRAREA UNITĂȚII DE CURS

Cod	Anul	Semestrul	Numărul de ore						Credite
			Curs	Seminar	Lucrări de laborator	Lucrări practice	Proiectare	Lucrul individual	
L.A023	Învățământ cu frecvență								
	IV	VII	30	-	-	30	-	60	4

V. REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII, CONȚINUTURI ȘI METODE DIDACTICE APLICATE

Rezultatele învățării. Studentul trebuie:	Conținuturi		Metode de predare	Realizarea în timp (ore)*			
	Prelegeri	Lucrări practice/de laborator		învățământ cu frecvență		învățământ cu frecvență redusă	
				prelegeri	l. lab/pr	prelegeri	l. lab/pr
1	2	3	4	5	6	7	8
să cunoască: - Definiția conceptului de realitate virtuală (VR) și diferențele față de realitatea augmentată (AR) și realitatea mixtă (MR); - Istoricul și etapele de dezvoltare ale tehnologiilor imersive; - Principalele domenii de aplicare ale VR: educație, medicină, industrie, divertisment; - Avantajele și limitele tehnologiilor VR în comparație cu alte tehnologii imersive; să fie capabil: - Să identifice și să diferențieze conceptele de VR, AR și MR în aplicații practice; - Să utilizeze un mediu VR simplu pentru a experimenta conceptele studiate;	Tema 1. Introducere în realitatea virtuală și evoluția tehnologiilor imersive. Definirea conceptului de realitate virtuală și diferențierea de AR și MR. Istoricul și etapele de dezvoltare ale tehnologiilor VR. Domenii de aplicare actuale: educație, medicină, industrie, divertisment.		Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare.	2			
să cunoască: - Componentele unui sistem de realitate virtuală (hardware și software); - Arhitectura generală a unui sistem VR și modul de interacțiune între componente;	Tema 2. Componentele unui sistem de realitate virtuală Arhitectura generală a	Lucrarea practică 1. Instalarea motoarelor grafice Unity și	Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situatii	4	8		

- Dispozitivele de afișare utilizate în VR: HMD, ecrane panoramice, CAVE, proiecții stereoscopice; - Dispozitivele de interacțiune și urmărire: senzori, controlere, camere, mănuși; - Principiile de funcționare ale echipamentelor VR și modul în care acestea contribuie la imersiune. să fie capabil: - Să identifice și să descrie componentele hardware și software ale unui sistem VR; - Să explice rolul fiecărui dispozitiv de afișare și interacțiune într-un sistem VR; - Să utilizeze și să configureze dispozitive VR simple (HMD, controlere) pentru experiențe practice;	unui sistem VR (hardware și software). Dispozitive de afișare: HMD, ecrane panoramice, CAVE, proiecții stereoscopice. Dispozitive de interacțiune și urmărire: senzori, controlere, camere, mănuși.	Unreal Engine. Utilizarea SDK-urilor specifice pentru diferite dispozitive VR.	problematizate, învățarea prin cooperare. Pentru lucrarea practică: studierea metodelor și instrumentelor pentru dezvoltarea aplicațiilor de realitate virtuală.				
să cunoască: - Principiile reprezentării și percepției spațiului tridimensional; - Modelele geometrice utilizate în mediile 3D și metodele de randare a acestora; să fie capabil: - Să interpreteze și să utilizeze modele geometrice pentru reprezentarea obiectelor 3D; - Să aplice metode de randare a mediilor tridimensionale în simulări VR;	Tema 3 Reprezentarea și percepția spațiului tridimensional. Modele geometrice și metode de randare a mediilor 3D. Conceptul de câmp vizual, percepția profunzimii și stereoscopia. Probleme de calibrare și erori de percepție în mediile virtuale.	Lucrarea practică 2 Familiarizarea cu arhitectura și funcționalitatea motoarelor grafice Unity și Unreal Engine. Utilizarea SDK-urilor pentru dispozitive VR.	Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare. Pentru lucrarea practică: lucrul cu Unity și Unreal Engine.	4	8		

REALITATE VIRTUALĂ

să cunoască: ▪ Principiile interacțiunii om–mașină în mediile virtuale; ▪ Diferitele modalități de interacțiune în VR: gesturi, voce, haptică, mișcare corporală; ▪ Tehnologiile de captură a mișcării (motion tracking) și mecanismele de feedback multisenzorial; să fie capabil: ▪ Să utilizeze și să configureze diferite modalități de interacțiune în VR; ▪ Să proiecteze și să evalueze interfețe VR respectând principiile ergonomice; ▪ Să interpreteze datele obținute prin motion tracking și să le folosească pentru feedback-ul multisenzorial.	Tema 4 Interacțiunea om–mașină în mediile virtuale Modalități de interacțiune: gesturi, voce, haptică, mișcare corporală. Principii ergonomice în proiectarea interfețelor VR. Captura mișcării (motion tracking) și feedback-ul multisenzorial.	Lucrarea practică 3 Crearea unui mediu VR și integrarea obiectelor interactive.	Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare. Pentru lucrarea practică: învățarea prin utilizarea instrumentelor pentru crearea mediilor VR și adăugarea obiectelor 3D.	4	8		
să cunoască: ▪ Arhitectura și funcționalitatea motoarelor grafice pentru VR, în special Unity și Unreal Engine; ▪ Principiile creării mediilor VR și integrarea obiectelor interactive; ▪ SDK-urile disponibile pentru diferite dispozitive VR: Oculus, HTC Vive, dispozitive mobile; ▪ Fluxul de dezvoltare a aplicațiilor VR și instrumentele asociate pentru testare și optimizare; să fie capabil: ▪ Să utilizeze Unity și Unreal Engine pentru crearea și configurarea mediilor VR; ▪ Să integreze obiecte interactive și elemente de interacțiune în mediile VR; ▪ Să configureze și să utilizeze SDK-urile specifice dispozitivelor VR.	Tema 5 Motoare grafice și platforme software pentru VR Arhitectura și funcționalitatea motoarelor Unity și Unreal Engine. Crearea mediilor VR și integrarea obiectelor interactive. Utilizarea SDK-urilor pentru Oculus, HTC Vive și dispozitive mobile.	Lucrarea practică 4 Studierea metodelor de interacțiune om–mașină în mediile virtuale.	Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare. Pentru lucrarea practică: învățarea prin scrierea programelor și implementare a unor algoritmi de interacțiune om-	6	6		

			mașină în mediile virtuale.				
să cunoască: - Principiile modelării 3D și ale texturării realiste în mediile VR; - Metode de optimizare a performanței în aplicațiile VR interactive;; să fie capabil: - Să creeze modele 3D realiste și să aplice texturi adecvate; - Să integreze eficient modele și scene 3D în mediile interactive VR.	Tema 6 Modelarea și construcția mediilor virtuale Principii de modelare 3D și texturare realistă. Iluminarea și umbrele în mediile VR. Optimizarea performanței în aplicațiile interactive.		Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare.	4			
să cunoască: - Conceptul de imersiune și prezență și modul în care acestea influențează experiența utilizatorului; - Mecanisme de adaptare cognitivă în mediile virtuale; - Riscurile asociate utilizării VR: dependență, oboseală vizuală, dezorientare; să fie capabil: - Să recunoască și să evalueze nivelul de imersiune și prezență într-o aplicație VR; - Să identifice și să minimizeze riscurile psihologice și fizice pentru utilizatori; - Să argumenteze decizii de proiectare VR luând în considerare aspectele cognitive, psihologice și etice.	Tema 7 Aspecte psihologice, etice și sociale ale realității virtuale Imersiune, prezență și adaptarea cognitivă în mediile virtuale. Riscuri: dependență, oboseală vizuală, dezorientare. Considerații etice privind confidențialitatea și impactul social.		Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate, învățarea prin cooperare.	4			
să cunoască: - Tendințele moderne și direcțiile actuale de cercetare în VR; - Tehnologiile emergente în domeniu: metavers, gemeni digitali, rețele VR distribuite; - Integrarea inteligenței artificiale în mediile virtuale adaptive;	Tema 8 Încheiere. Tendințe moderne și direcții de cercetare în VR Realitate mixtă și		Pentru prelegeri: prelegerea magistrală, expunerea, modelarea de situații problematizate,	2			

să fie capabil:

- Să identifice și să descrie noile tendințe și direcții de cercetare în VR;
- Să propună modalități de integrare a inteligenței artificiale în mediile VR adaptative;

augmentată: convergența MR–AR–VR.
Tehnologii emergente: metavers, gemeni digitali, rețele VR distribuite.
Integrarea inteligenței artificiale în mediile virtuale adaptive.
Recapitularea materialului studiat.

învățarea prin cooperare.

30

30

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	10/14

VI. SUGESTII PENTRU ACTIVITATEA INDIVIDUALĂ A STUDENȚILOR

Pe parcursul semestrului, studenții realizează activități individuale, care includ:

- studiul literaturii obligatorii conform listei surselor bibliografice prezentate în curriculum;
- studiul literaturii și web-bibliografiei conform listei surselor de documentare prezentate și recomandate în curriculum-ul cursului; la orele de prelegeri (se regăsesc pe platforma Moodle, la fiecare temă);

- efectuarea sarcinilor, propuse în cadrul lucrărilor practice;

Pe parcursul semestrului studenților li se propun tematici pentru elaborarea referatelor în scopul aprofundării cunoștințelor teoretice (după caz).

Nr. crt.	Capitol, temă	Conținut activitate individuală	Durata, ore	Forma de control	Termeni de control (perioada)
1	T1	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Istoricul și etapele de dezvoltare ale tehnologiilor VR.	2	Discuții	Următoarea prelegere
		Analiză și concluzii la studiul temei: Istoricul și etapele de dezvoltare ale tehnologiilor VR.	2	Verificare la examen	Următoarea prelegere
2	T2	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Dispozitive de afișare: HMD, ecrane panoramice, CAVE, proiecții stereoscopice.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Dispozitive de afișare: HMD, ecrane panoramice, CAVE, proiecții stereoscopice.	2	Verificare la examen	
	LP1	Pregătire lucrare practică	2		
		Sarcină individuală practică	1	Verificare îndeplinire sarcină	2 săptămâni de la data stabilirii sarcinii
3	T3	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Probleme de calibrare și erori de percepție în mediile virtuale.	2	Discuții	Următoarea prelegere
		Analiză și concluzii la studiul	2	Verificare	

		temei: Probleme de calibrare și erori de percepție în mediile virtuale.		la examen	
	LP2	Pregătire lucrare practică	2		
		Sarcină individuală practică	1	Verificare îndeplinire sarcină	2 săptămâni de la data stabilirii sarcinii
4	T4	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Segmentarea imaginilor. Principii ergonomice în proiectarea interfețelor VR.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Principii ergonomice în proiectarea interfețelor VR.	2	Verificare la examen	
	LP3	Pregătire lucrare practică	2		
		Sarcină individuală practică	1	Verificare îndeplinire sarcină	2 săptămâni de la data stabilirii sarcinii
5	T5	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Motoare grafice și platforme software pentru VR.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Motoare grafice și platforme software pentru VR.	2	Verificare la examen	
	LP4	Pregătire lucrare practică	2		
		Sarcină individuală practică	1	Verificare îndeplinire sarcină	2 săptămâni de la data stabilirii sarcinii
6	T6	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Optimizarea performanței în aplicațiile interactive.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Optimizarea performanței în aplicațiile interactive.	2	Verificare la examen	
7	T7	Însușire material teoretic	2	Verificare	Examen

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI		Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ		Pagina	12/14

				la examen	
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Considerații etice privind confidențialitatea și impactul social.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Considerații etice privind confidențialitatea și impactul social.	2	Verificare la examen	
8	T8	Însușire material teoretic	2	Verificare la examen	Examen
		Studiu individual suplimentar teoretic a temei: Recapitularea materialului studiat.	2	Discuții	
		Analiză și concluzii la studiul temei: Recapitularea materialului studiat.	2	Verificare la examen	
		Total:	60		

VII. UTILIZAREA IA GENERATIVĂ

Permise de utilizare:

Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:

- IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.
- Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de appendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."

Restricții de utilizare:

- Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.
- Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.
- Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

VIII. EVALUAREA DISCIPLINEI

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări practice					

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	13/14

IX. CRITERII DE EVALUARE

Denumire	Modul de desfășurare	Pondere pe componente de conținut
Evaluare curentă	<i>Realizare de probleme din domeniul “Realității Virtuale” utilizând motoarele Unity și Unreal Engine, teste electronice pe teme.</i>	15%
Lucru individual		15%
Sarcina 1:	Set de probleme modelarea mediilor VR	5 %
Sarcina 2:	Set de probleme interacțiunea om-mașină	10 %
Evaluare Curentă	Evaluarea curentă a studenților se realizează în baza următoarelor activități: 1) Rezultatele obținute în cadrul lucrărilor practice, seminarelor și respectarea etapelor și termenelor stabilite, îndeplinirea sarcinilor și obiectivelor în intervalele de timp prevăzute. 2) Prezența la activitățile didactice. Criterii de evaluare: corectitudinea îndeplinirii sarcinii lucrărilor practice, rezultatele obținute, ponderea absențelor nemotivate.	15%
Evaluare periodică		
EP 1	Test (câteva variante)	15%
EP 2	Test (câteva variante)	15%
Proiect/teză		-
Examen final	Test (câteva variante)	40%

X. LISTA DE SUBIECTE PENTRU EVALUĂRI PERIODICE ȘI CEA FINALĂ

CHESTIONAR PENTRU EP I

1. Evoluția tehnologiilor imersive.
2. Diferențele fundamentale între VR, AR și MR.
3. Etapele principale din evoluția tehnologiilor VR.
4. Domenii de aplicare a VR și care sunt avantajele utilizării sale.
5. Principalele componente hardware și software ale unui sistem VR.
6. Principiile de funcționare a dispozitivelor de afișare HMD, CAVE și proiecțiile stereoscopice.
7. Rolul senzorilor și controlerelor în interacțiunea utilizatorului cu VR.
8. Modele geometrice sunt utilizate pentru reprezentarea obiectelor 3D.
9. Influența câmpului vizual și stereoscopiei asupra percepției profunzimii în VR.
10. Probleme de calibrare și erori de percepție în mediile virtuale.
11. Interacțiunea om-mașină în mediile virtuale
12. Modalitățile principale de interacțiune în VR (gesturi, voce, haptică, mișcare corporală).
13. Rolul capturii mișcării și feedback-ului multisenzorial în creșterea imersiunii.
14. Motoare grafice și platforme software pentru VR.

CHESTIONAR PENTRU EP II

1. Integrarea obiectelor interactive într-un mediu VR.
2. Utilizarea SDK-urilor pentru diferite dispozitive VR (Oculus, HTC Vive, mobile).
3. Modelarea și construcția mediilor virtuale.
4. Principiile modelării 3D și texturării realiste pentru mediile VR.

	CURRICULUM AL DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod:	CD/M – 8.1
	REALITATE VIRTUALĂ	Pagina	14/14

5. Influența iluminării și umbrelor asupra realismului unei scene VR.
6. Metode utilizate pentru optimizarea performanței aplicațiilor VR interactive.
7. Imersiunea și prezența, influența acestora asupra experienței utilizatorului.
8. Riscuri psihologice asociate utilizării VR.
9. Considerații etice la proiectarea aplicațiilor VR.
10. Tendințele moderne principale și direcții de cercetare în VR.
11. Convergența MR și AR cu VR în aplicațiile moderne.
12. Integrarea inteligenței artificiale în mediile virtuale adaptive.

CHESTIONAR PENTRU EXAMEN

1. Evoluția tehnologiilor imersive.
2. Diferențele fundamentale între VR, AR și MR.
3. Etapele principale din evoluția tehnologiilor VR.
4. Domenii de aplicare a VR și care sunt avantajele utilizării sale.
5. Principalele componente hardware și software ale unui sistem VR.
6. Principiile de funcționare a dispozitivelor de afișare HMD, CAVE și proiecțiile stereoscopice.
7. Rolul senzorilor și controlerelor în interacțiunea utilizatorului cu VR.
8. Modele geometrice sunt utilizate pentru reprezentarea obiectelor 3D.
9. Probleme de calibrare și erori de percepție în mediile virtuale.
10. Interacțiunea om-mășină în mediile virtuale.
11. Rolul capturii mișcării și feedback-ului multisenzorial în creșterea imersiunii.
12. Principalele caracteristici ale motoarelor grafice Unity și Unreal Engine.
13. Utilizarea SDK-urilor pentru diferite dispozitive VR (Oculus, HTC Vive, mobile).
14. Modelarea și construcția mediilor virtuale.
15. Principiile modelării 3D și texturării realiste pentru mediile VR.
16. Influența iluminării și umbrelor asupra realismului unei scene VR.
17. Aspecte psihologice, etice și sociale ale realității virtuale.
18. Imersiunea și prezența, influența acestora asupra experienței utilizatorului.
19. Riscuri psihologice asociate utilizării VR.
20. Considerații etice la proiectarea aplicațiilor VR.
21. Tendințele moderne principale și direcții de cercetare în VR.
22. Tehnologii emergente în VR.
23. Convergența MR și AR cu VR în aplicațiile moderne.
24. Integrarea inteligenței artificiale în mediile virtuale adaptive.

XI. REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

Obligatorii:

1. Serban, Remus Ioan. Introducere in realitatea virtuala. Editura Universității "Lucian Blaga" Sibiu 2009, 94 p. ISBN: 978-973-739-425-5
2. Alin Moldoveanu, Florica Moldoveanu, Victor Asavei, Costin Boiangiu. Realitatea virtuală. București Matrix Rom 2009. 216 p. ISBN: 978-973-755-488-8
3. Sherman W. R., Craig A. B., Understanding Virtual Reality, Morgan Kaufmann, 2019.
4. Burdea G., Coiffet P., Virtual Reality Technology, 3rd Edition, Wiley-IEEE Press, 2017.
5. Vince J., Introduction to Virtual Reality, Springer, 2019.
6. Steed A., Oliveira M., Networked Graphics: Building Networked Games and Virtual Environments, Morgan Kaufmann, 2010.

Suplimentare:

1. Unity Technologies, Unity Manual and Documentation, <https://docs.unity3d.com/>.
2. Unreal Engine Documentation, Epic Games, <https://docs.unrealengine.com/>.