

FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2023 - 2024

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3 Departamentul	Departamentul de Automatică și Electronică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod)/ Calificarea	Tehnologii informatice în ingineria sistemelor / M206020220

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei		Realitate și fabricație virtuală							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof.dr.ing. Dorin Popescu							
2.3 Titularul activităților aplicative		Prof.dr.ing. Dorin Popescu							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul disciplinei (conținut)	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate)	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	1	3.4 proiect	1
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6 curs	14	3.7 laborator	14	3.8 proiect	14
3.9 Distribuția fondului de timp							ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							14
▪ Pregătire seminarul/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							18
▪ Tutoriat							-
▪ Examinări							3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studentești							3
Total ore activități individuale		58					
3.10 Total ore pe semestru		100					
3.11 Numărul de credite		4					

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Grafică asistată de calculator, Informatică aplicată.
4.2 de competențe	Programare (fundamentale).

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face folosind calculatorul și videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% prezentare teoretică și prezentare aplicații, pe baza suportului de curs (slide-uri) ▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul (sala) în care se realizează orele de laborator și de proiect utilizează o rețea de calculatoare și software dedicat. Sunt modelate și simulate virtual diferite procese, sisteme.

6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE

Competențe profesionale	<p>Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului și proiectului, cursul „Realitate și fabricație virtuală” contribuie la formarea competențelor profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ C1. Utilizarea executivelor, sistemelor de operare și tehnicilor de programare în timp real specifice proiectării și implementării sistemelor informatice complexe în diverse domenii, inclusiv în domeniul educațional. ▪ C3. Dezvoltarea de aplicații specifice sistemelor informatice utilizate în rezolvarea problemelor practice cu caracter multidisciplinar incluzând: automatica, sistemele încorporate, sistemele multimedia, sistemele critice, inteligența artificială, sistemele informatice medicale, geografice, de supraveghere a mediului etc.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Cursul urmărește introducerea conceptelor teoretice de bază privind realizarea proceselor virtuale utilizând calculatorul. Contribuie la formarea viitorilor specialiști în modelarea, simularea și conducerea proceselor, asigurându-le cunoștințe în domeniul realității și fabricației virtuale. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor virtuale.</p> <p>Orele de laborator și de proiect au rolul de a crea deprinderile practice pentru programarea scenelor virtuale și a interacționa cu mediul virtual. Obiectivele disciplinei converg către utilizarea realității virtuale în trei direcții: producția virtuală, robotica virtuală respectiv ingineria colaborativă.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Introducere în teoria realității virtuale, echipamentelor și sistemelor 3D utilizate în domeniul realității virtuale, în modelarea, proiectarea și conducerea proceselor virtuale, utilizarea fabricației virtuale.</p> <p>Laboratorul și proiectul au rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a permite înțelegerea modelării și proiectării virtuale prin aplicații practice.</p>

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Introducere în realitatea virtuală. 1.1. Realitatea virtuală. 1.2. Scurt istoric al realității virtuale. 1.3. Limbaje utilizate pe web	0,5	Predarea cursului se face folosind calculatorul și videoproiectorul. - 80% prezentare teoretică și prezentare aplicații, pe baza suportului de curs (slide-uri). - 20% activitate interactivă (discuții cu studenții) Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
2. Concepte de bază ale limbajului VRML. 2.1. Structura unui fișier. 2.2. Antetul și scena grafică. 2.3. Prototipuri. 2.4. Transmiterea evenimentelor. 2.5. Prezentare și interacțiune. 2.6. Sintaxa nodurilor. 2.7. Sintaxa câmpurilor și a evenimentelor.	1	
3. Noduri. 3.1. Noduri geometrice. 3.2. Noduri de prezentare audio-vizuală a obiectelor. 3.3. Noduri de control al scenei grafice. 3.4. Noduri de grupare. 3.5. Noduri sursă de lumină. 3.6. Noduri de tip senzor. 3.7. Noduri de interpolare. 3.8. Noduri Script.	3,5	
4. Prototipuri și prelucrarea evenimentelor	1	
5. Alte limbaje de descriere a realității virtuale	2	
6. Aplicații ale realității virtuale. Echipamente. 6.1. Producția virtuală. 6.2. Ingineria colaborativă. 6.3. Modelarea sistemelor de producție. 6.4. Robotica virtuală. 6.5. Echipamente de realitate virtuală (mânuși virtuale, HMD, videoproiectoare, etc.).	3	
7. Fabricația virtuală. 7.1 Introducere în fabricația virtuală. 7.2. Scurt istoric al fabricației virtuale. 7.3. Fabricația și realitatea virtuală. 7.4. Fabricația virtuală. Avantaje.	3	

Bibliografie		
1. Popescu, D., Sendrescu, D., <i>Realitate virtuală</i> , Ed. Universitaria, 2002.		
2. Dumitru Nicolae, Oana Victoria Oțăt, Claudia Cristina Ploscaru, <i>Sisteme mecanice mobile - prototipare virtuală si analiză experimentală</i> , Ed. Universitaria, 2018.		
3. A. Raouf, Kai Cheng, Wasim Ahmed Khan, <i>Virtual Manufacturing</i> , Ed. Springer, 2011.		
4. Dorin Mircea Popovici, <i>Realitate virtuală si augmentată</i> , Ed. Universitaria, 2020.		
5. Razvan Tudor Tanasie, <i>Platforma grafica pentru aplicatii virtuale ingineresti</i> , Ed. Universitaria, 2013.		
6. Dorin Mircea Popovici, Crenguța-Mădălina Bogdan, Andrei Rusu, Ozten Chelai, Aurelian Nicola, <i>Medii Virtuale Multimodale Distribuite</i> , Ed. Universitaria, 2020.		
7. Guido Brunnett, Sabine Coquillart, Robert van Liere, Gregory Welch, Libor VáSa, <i>Virtual Realities</i> , Ed. Springer, 2015.		
8. Nee, A.Y.C., Ong, S.K, <i>Virtual and Augmented Reality Applications in Manufacturing</i> , Ed. Springer, 2011.		
9. Ionescu F., <i>Grafica in realitatea virtuală</i> , Ed. Tehnica, 2000.		
10. William R. Sherman, Alan B. Craig, <i>Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design</i> , 2002.		
11. Cadartifex, <i>SOLIDWORKS Exercises - Learn by Practicing: Learn to Design 3D Models by Practicing with these 100 Real-World Mechanical Exercises</i> , Ed. Createspace Independent Publishing Platform, 2017.		
12. Hartman J., s.a., <i>The VRML 2.0 Handbook</i> , Ed. Addison Wesley, 1996.		
13. Paul E. Love, <i>Virtual Robotics: Robotics on a Budget: (Virtual NXT, Virtual VEX and More)</i> , CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.		
14. Gulrez, Tauseef, Hassanien, Aboul Ella, <i>Advances in Robotics and Virtual Reality</i> , Springer, 2012.		
15. Mihelj, Matjaž, Novak, Domen, Beguš, Samo, <i>Virtual Reality Technology and Applications</i> , Springer, 2014.		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
1. VRML. Structura unui fisier. Sintaxa nodurilor. Noduri geometrice. Noduri de prezentare audio-vizuala a obiectelor. Noduri de control al scenei grafice	2	Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: ▪ 80% desfășurarea lucrării ▪ 20% discuții cu studenții privitor la aplicațiile realizate
2. Noduri de grupare. Noduri sursa de lumina. Noduri de tip senzor. Noduri de interpolare	2	
3. Noduri Script. Prototipuri si prelucrarea evenimentelor	2	
4. Aplicații de realitate virtuală	4	
5. Aplicații de fabricație virtuală	4	
Tematică proiect. Realizarea de aplicații virtuale: modelarea sistemelor de producție; robotica virtuală.	14	Efectuarea orelor de proiect se face folosind programe de simulare pe calculator. Sunt puse la dispoziția studenților platforme care conțin un breviar teoretic și modul de implementare. Activități: ▪ 70% desfășurarea sarcinilor temei proiectului 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții

Bibliografie

1. Popescu, D., Sendrescu, D., *Realitate virtuală*, Ed. Universitaria, 2002.
2. Dumitru Nicolae, Oana Victoria Oțăt, Claudia Cristina Ploscaru, *Sisteme mecanice mobile - prototipare virtuală și analiză experimentală*, Ed. Universitaria, 2018.
3. A. Raouf, Kai Cheng, Wasim Ahmed Khan, *Virtual Manufacturing*, Ed. Springer, 2011.
4. Dorin Mircea Popovici, *Realitate virtuală și augmentată*, Ed. Universitaria, 2020.
5. Razvan Tudor Tanasie, *Platforma grafică pentru aplicații virtuale ingineresti*, Ed. Universitaria, 2013.
6. Dorin Mircea Popovici, Crenguța-Mădălina Bogdan, Andrei Rusu, Ozten Chelai, Aurelian Nicola, *Medii Virtuale Multimodale Distribuite*, Ed. Universitaria, 2020.
7. Guido Brunnett, Sabine Coquillart, Robert van Liere, Gregory Welch, Libor VáSa, *Virtual Realities*, Ed. Springer, 2015.
8. Nee, A.Y.C., Ong, S.K, *Virtual and Augmented Reality Applications in Manufacturing*, Ed. Springer, 2011.
9. Ionescu F., *Grafica în realitatea virtuală*, Ed. Tehnica, 2000.
10. William R. Sherman, Alan B. Craig, *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*, 2002.
11. Cadartifex, *SOLIDWORKS Exercises - Learn by Practicing: Learn to Design 3D Models by Practicing with these 100 Real-World Mechanical Exercises*, Ed. Createspace Independent Publishing Platform, 2017.
12. Hartman J., s.a., *The VRML 2.0 Handbook*, Ed. Addison Wesley, 1996.
13. Paul E. Love, *Virtual Robotics: Robotics on a Budget: (Virtual NXT, Virtual VEX and More)*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
14. Gulrez, Tauseef, Hassanien, Aboul Ella, *Advances in Robotics and Virtual Reality*, Springer, 2012.
15. Mihelj, Matjaž, Novak, Domen, Beguš, Samo, *Virtual Reality Technology and Applications*, Springer, 2014.

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- SC SMC Craiova
- SC CIT Automatizări București
- SC Avitech București

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare realității și fabricației virtuale. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate și a le utiliza. - Capacitatea de analiză și sinteză pentru o temă concretă. 	Examen: proba scrisă și evaluare proiect.	<p>Evaluare prin examen: proba scrisă compusă din întrebări teoretico-aplicative (fiecare subiect este apreciat printr-o nota de la 1 la 10; pondere 40% din nota examen); evaluare proiect (apreciată printr-o nota de la 1 la 10; pondere 40% din nota examen). În calcularea notei finale intra și nota de la activitatea de laborator (pondere 20% din nota examen).</p> <p>Nota minimă de promovare este 5 (cu obținerea notei de minim 5 la fiecare probă).</p>
10.5 Activități aplicative	<p>S:</p> <p>L: Realizarea aplicațiilor; rezolvarea problemelor cerute ca teme de casă; capacitatea de analiză, proiectare și implementare într-o situație concretă.</p> <p>P (proiect)</p> <ul style="list-style-type: none"> - îndeplinirea specificațiilor cerute de tema proiectului - prezentarea, interpretarea soluțiilor și rezultatelor; - soluțiile aplicate în realizarea proiectului se prezintă și se discută în cadrul grupeii 	<p>Evaluarea acumularilor progresive se va realiza prin evaluarea activității de laborator: prin probleme și teme de casă și evaluarea rezultatelor obținute la laborator.</p> <p>Evaluare: o notă obținută în urma susținerii publice a proiectului.</p>	<p>Pondere de 20% din nota finală a disciplinei.</p> <p>Nota proiect = $1 + 0.3 * N1 + 0.3 * N2 + 0.3 * N3$, unde: N1: Notarea prezentării publice a proiectului, N2: Notarea proiectului, N3: Activitatea de la orele de proiect din timpul semestrului Pondere de 40% din nota finală a disciplinei.</p>
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final sau evaluării proiectului.▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final. |
|--|

Data completării: 11.09.2023

**Titular curs
Prof.dr.ing. Dorin Popescu**

**Titular activități aplicative
Prof.dr.ing. Dorin Popescu**

Data avizării în departament: 29.09.2023

**Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete**