

LABORATOR LIVING LAB VR@UO

Responsabil:

Conf.univ.dr.ing. Adriana Marcela GRAVA

DESCRIERE TEHNICĂ	2
--------------------------	----------

TEME DE CERCETARE	6
--------------------------	----------

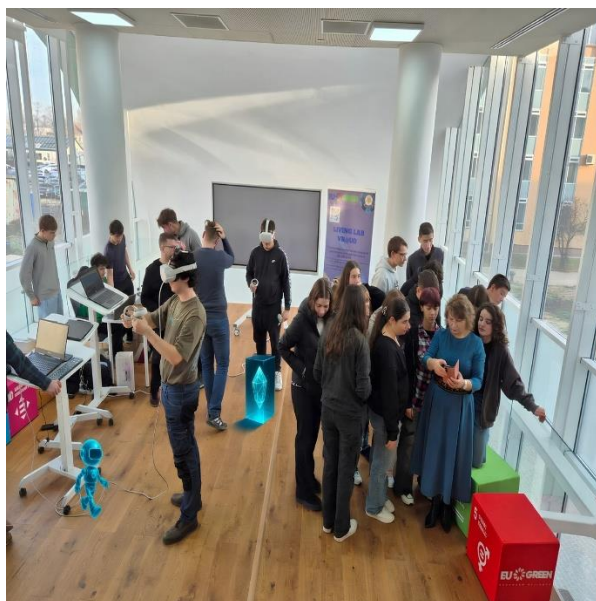
LISTĂ LUCRĂRI REPREZENTATIVE	9
-------------------------------------	----------

PARTENERI	10
------------------	-----------

DESCRIEREA TEHNICA

1. Arhitectura generală

Infrastructura Living Lab VR@UO reprezintă un ecosistem tehnologic complet, orientat spre excelență în educația prin realitate virtuală și inteligență artificială, bazat pe tehnologii de ultimă generație, compatibil cu tendințele internaționale și pregătit pentru colaborări academice și industriale. Prin utilizarea platformei EON Reality, integrarea cu sistemele digitale UO și extinderea continuă a echipamentelor imersive, laboratorul oferă un spațiu puternic pentru cercetare, inovare și formare.



Universitatea din Oradea beneficiază de integrarea platformei **EON-XR**, una dintre cele mai avansate platforme pentru educație imersivă. Studenții Facultății de Inginerie Electrică și Tehnologia Informației, specializarea Inginerie electrică și calculatoare, alături de toți studenții universității, au acces la materiale interactive prin conectarea EON-XR cu platforma universitară e-learning. Astfel, fiecare lecție(curs-seminar-laborator) include **evaluări integrate**, iar progresul studenților este monitorizat automat în cadrul experiențelor create.

Un element esențial al laboratorului îl reprezintă **co-creația educațională**. Studenții sunt implicați direct în procesul de proiectare și dezvoltare a conținutului, ceea ce le stimulează creativitatea, capacitatea de sinteză și competențele tehnice. Am început cu disciplina *Grafuri de legătură în electrotehnică*, unde studenții au realizat **scheme electrice personalizate** pentru curent continuu și alternativ. Pe aceste modele, ei au aplicat teoremele fundamentale din electrotehnică, comparând rezultatele cu cele generate de **software-ul de simulare 20SIM**, utilizat pentru analiza sistemelor complexe.

În cadrul acestui demers, am colaborat cu studenți talentați și pasionați de diverse domenii IT, studenți au realizat **modele 3D originale**, folosind software specializat de modelare. Aceste modele au fost importate în platforma **EON-XR**, unde au stat la baza realizării de **seminarii și**

laboratoare interactive. Studenții au explorat circuitele electrice în VR, utilizând **ochelari Meta Quest 2**, transformând complet modalitatea obișnuită de predare într-o experiență vizuală și auditivă profund imersivă.

Acest mod de învățare poate fi folosit ca alternativă complementară metodei tradiționale sau ca instrument de recapitulare, facilitând înțelegerea fenomenelor abstracte într-un mod mult mai intuitiv. Inițiativa confirmă direcția strategică a universității către **digitalizare, internaționalizare, cercetare aplicată și inovare pedagogică**, demonstrând potențialul transformării educației prin tehnologie imersivă.

Un element esențial al creațiilor educaționale dezvoltate în cadrul **Living Lab VR@UO** îl reprezintă modul în care este realizată **evaluarea studenților**, direct în interiorul fiecărei lecții interactive. La finalul fiecărei experiențe educaționale, am integrat o secțiune de evaluare concepută și introdusă de cadrul didactic, evaluare care reflectă fidel obiectivele pedagogice și competențele urmărite în cadrul cursului.

Aceste evaluări sunt personalizate și poartă **amprenta profesională a cadrului didactic**, fiind create pe baza materialelor originale dezvoltate pentru lecție și adaptate contextului specific al conținutului. Folosind instrumentele puse la dispoziție de platforma de realitate virtuală, am integrat în experiență **materiale didactice proprii**, scenarii construite special și activități interactive care ghidează în mod structurat parcursul studentului.

Fiecare întrebare adresată studenților este strict orientată către obiectivele lecției și apare în momente-cheie ale experienței imersive, astfel încât să stimuleze înțelegerea profundă și aplicată a conceptelor. Acest proces transformă evaluarea într-un demers natural, integrat firesc în fluxul de învățare, nu într-o etapă separată sau artificială.

La finalul lecției, platforma generează o **evaluare corectă, obiectivă și contextualizată** a nivelului de cunoștințe acumulat. Rezultatele reflectă precis progresul studentului, întrucât întregul proces – de la explorarea conținutului până la răspunsurile oferite – se desfășoară într-un mediu controlat pedagogic și construit în mod original de cadrul didactic.

Acest model de evaluare integrată reprezintă unul dintre atuurile majore ale educației imersive practicate în Living Lab VR@UO, asigurând:

- coerență între predare, învățare și evaluare;
- implicare activă a studentului;
- validarea imediată și aplicată a competențelor;
- o perspectivă modernă, centrată pe student și susținută de tehnologie.

Prin această abordare, lecțiile realizate în VR devin nu doar instrumente inovatoare de predare, ci și **modalități riguroase și eficiente de evaluare formativă**, reflectând nivelul real de înțelegere și achiziție a cunoștințelor.

Ecosistemul imersiv EON Reality

Living Lab VR@UO utilizează platforma EON Reality ca nucleu al infrastructurii sale digitale, oferind un cadru integrat pentru generarea de lecții XR, simulări și experiențe imersive. Platforma include capacități de creare automată a mediilor 3D pornind chiar și de la o singură fotografie, precum și avataruri AI capabile să explice conținutul și să evalueze utilizatorii.

Infrastructura digitală integrată

Aplicația EON-XR

EON-XR reprezintă instrumentul principal pentru:

- crearea lecțiilor XR (VR/AR)
- integrarea obiectelor 3D și a animațiilor
- vizualizarea conținutului imersiv pe dispozitive VR și mobile
- evaluarea interactivă a studenților prin scenarii simulate.

2. Dispozitive VR dedicate

Laboratorul este dotat cu:

- **6 perechi de ochelari VR Meta Quest 2**, utilizate pentru explorări imersive, instruire interactivă, simulări tehnice și demonstrații educaționale. Acestea permit rularea aplicațiilor XR /VR/AR.

3. Stații de lucru pentru dezvoltare 3D și simulare

Living Lab VR@UO dispune de PC-uri performante cu plăci grafice dedicate (NVIDIA/AMD), utilizate pentru:

- procesare grafică avansată
- modelare 3D
- editare multimedia
- simulări complexe
- compilarea și optimizarea resurselor pentru platforma EON-XR.

4. Software specializat pentru creație și simulare

Modelare 3D

- **Blender** – pentru modelare, texturare, rigging și animație.
- **Autodesk Fusion 360** – pentru proiectare parametrică, simulări mecanice și prototipare digitală.

Simulare

- **20SIM** – software dedicat modelării și simulării grafurilor de legătură și sistemelor fizice complexe, utilizat în special pentru aplicații ingineresti și pentru integrarea în lecții XR tehnice.

5. Platforma e-learning a Universității din Oradea (Moodle)

Platforma e.uoradea.ro este integrată în fluxul activităților XR, fiind utilizată pentru:

- distribuirea materialelor de curs
- accesarea lecțiilor EON-XR
- evaluare, monitorizare și feedback.

Asigură colaborarea între studenți și cadre didactice, comunicarea sincronă, precum și distribuirea materialelor digitale în cadrul proiectelor educaționale XR.

6. Conectivitate și infrastructură de rețea

Laboratorul este susținut de:

- **conexiune la internet de mare viteză**, necesară pentru:
 - încărcarea și descărcarea resurselor 3D
 - conectarea la platformele cloud EON Reality
 - colaborare în timp real
 - acces rapid la bibliotecile globale de obiecte și lecții.

Nr. crt.	Echipament – sala C57 D – Fac. IETI	Nr. buc.
1.	Ochelari Meta Quest 2	6
2.	Holograme F65	2
3.	Sisteme de calcul – Desktop –I5 4430, 8GRAM ddr3/1333, video GT630 2G 128bit, P Baza H61 Asrock sk1155, Case ATX + sursa 400W fsp certificat, Hdd 500G WD, DVDRW + Monitor 19 BenqLed+Licenta Win 8.1 64 bit OEM	20
4.	Sistem interactivIQBoard– Tehnologie Rezistiva; controlul aplicatiilor computerului prin atingerea sufragetei tablei Rezolutie 9600 x 9600; Acuratete 0.05 mm Tip proiectie din fata; rata procesare semnal 480 dot/s Transmitere semnal 8m/s; Calibrare 4, 9 sau 20 de puncte Presiune senzitiva >10g; Antiinterferenta Nu interfereaza cu campuri electromagnetice Pentru acces rapid al comenzilor, conexiune wireless RF, suport mobil, cablu extensie USB Videoproiector 3D Rezolutie 1280x800 WXGA; Contrast 8000:1 Static; Luminozitate 2600 Lumeni;	1
5.	Set echipamente conectare rețelistică: Router: Standard Wi-Fi: 802.11 n, 802.11 a, Porturi LAN: 4 x RJ-45, Porturi WAN: 1 x RJ-45, Rata de transfer Ethernet (Mbps): 10/100/1000, Securitate: WEP 64/128 bit, WPA, WPA2, WPS, Firewall, Filtrare adrese MAC, Antena: 2 x antena interna 3.8 dBi, 3 x antena interna 5 dBi, Frecventa (GHz): 2.4 – 5, Rata de transfer WI-FI (Mbps): 300, Port USB: 2 x USB 2.0, 3G/4G: Nu, Printserver: Da, Alimentare: 19V / 1.5A, Dimensiuni (mm): 172 x 60 x 145, Greutate (Kg): 0.330 - Switch: Rezolutie maxima suportata (pixeli): 2048 x 1536 @ 65 Hz, Conectori consola: Keyboard: 1 x 6 pin mini-DIN female, Mouse: 1 x 6 pin mini-DIN female, Video: 1 x HDB-15 female, Numar maxim de intrari controlate: 16, Functii LED: Rosu pentru PC-ul selectat, Verde pentru PC On-Line, Dimensiuni (mm): 157 x 440 x 45.0	1
6.	Licențe software: 20 SIM - Pachet programe modelare bond graph – grafuri de legătură; Pachet programe simulare și modelare sisteme fizice complexe.	20

TEME DE CERCETARE

1. OPTIMIZAREA MODELELOR 3D EDUCAȚIONALE PENTRU PERFORMANȚĂ ÎN MEDII XR

Cercetarea vizează dezvoltarea unor algoritmi și tehnici de optimizare a modelelor 3D create de studenți, astfel încât acestea să poată fi integrate eficient în platforma EON-XR, cu consum redus de resurse și performanță ridicată pe dispozitive mobile și ochelari VR. Proiectul analizează niveluri de detaliu (LOD), compresie, retopologie și optimizarea materialelor PBR. Se vor compara fluxuri de lucru în Blender și Fusion 360 pentru diferite tipuri de obiecte tehnice. Studiul urmărește impactul optimizării asupra experienței imersive și asupra calității percepute de utilizator. Rezultatele pot fi utilizate în construirea viitoarelor laboratoare virtuale accesibile cross-platform.

2. INTEGRAREA SIMULĂRILOR 20SIM ÎN LECȚII XR PENTRU ANALIZA SISTEMELOR ELECTRICE COMPLEXE

Tema urmărește crearea unei metodologii de integrare a rezultatelor din software-ul 20SIM direct în lecții interactive XR din EON-XR. Studenții vor modela circuite de curent continuu și alternativ, vor simula comportamente dinamice și vor vizualiza scenariile direct în VR. Cercetarea analizează diferențele dintre simulare numerică și percepția vizual-immersivă în înțelegerea fenomenelor electrice. Se testează corelarea datelor provenite din simulări cu animații 3D și interacțiuni XR. Rezultatul final constă într-o arhitectură educațională mixtă, aplicată evaluării formative integrate, aplicată pe circuite electrice personalizate co-creație educațională și personalizată.

3. EVALUAREA PERFORMANȚEI STUDENȚILOR ÎN MEDII VR PRIN MODELE DE ANALIZĂ A INTERACȚIUNILOR

Această temă studiază modul în care datele generate de interacțiunile studenților în lecțiile XR (mișcare, timp, precizie, ordinea acțiunilor) pot fi transformate în indicatori de performanță. Se vor analiza modele de evaluare integrată, corelate cu obiective pedagogice specifice fiecărei experiențe imersive. Cercetarea investighează mecanisme de feedback automat și adaptiv. Se testează robustețea evaluărilor VR față de evaluările tradiționale. Proiectul propune un model standardizabil pentru Universitatea din Oradea și posibil replicabil în rețele internaționale.

4. PROIECTAREA ARHITECTURILOR DE LABORATOARE VIRTUALE PENTRU DISCIPLINE INGINEREȘTI

Tema își propune să elaboreze o metodologie tehnică de transformare a laboratoarelor fizice în versiuni virtuale complete, utilizabile pe dispozitive VR/AR și desktop. Cercetarea definește structuri spațiale, poziționări ale echipamentelor, tipuri de interacțiuni și nivele de vizualizare multi-platformă. Studenții pot construi spații virtuale funcționale, mapând echipamente reale la modele digitale. Se analizează ergonomia vizuală, traseele de învățare și modul optim de integrare în platforme educaționale. Rezultatul constă într-un set de standarde interne pentru dezvoltarea laboratoarelor virtuale UO.

5. DEZVOLTAREA DE JOCURI EDUCAȚIONALE VR PENTRU ÎNVĂȚAREA PRINCIPIILOR DE ELECTROTEHNICĂ

Cercetarea vizează proiectarea și evaluarea unor mini-jocuri educative XR/VR dedicate înțelegerii conceptelor fundamentale: legea lui Ohm, teoremele lui Kirchhoff, funcționarea circuitelor RC/RL/RLC. Se studiază mecanismele de gamificare care influențează motivația și retenția informației. Modelele 3D și scenariile interactive sunt create de studenți și testate în VR cu ochelari Meta Quest 2. Proiectul urmărește impactul jocurilor asupra performanțelor și interesului pentru discipline tehnice. Rezultatul: un set de aplicații educaționale replicabile pentru alte facultăți STEM.

6. SISTEME XR PENTRU ASISTENȚĂ EDUCAȚIONALĂ ADAPTATĂ STUDENȚILOR ȘI COPIILOR CU NEVOI SPECIALE

Tema analizează modul în care mediile XR pot fi adaptate pentru persoane cu dificultăți de învățare, incluzând copii cu tulburări de autism. Se vor dezvolta scenarii controlate senzorial, cu stimuli reduși, repetiție ghidată și rutine vizuale. Cercetarea explorează beneficiile utilizării avatarurilor AI pentru comunicare, suport emoțional și ghidaj gradual. Platforma XR este evaluată din perspectiva accesibilității și a adaptării comportamentale. Rezultatele vizează dezvoltarea unui prototip educațional scalabil pentru contexte terapeutice și universitare.

LISTA LUCRĂRI REPREZENTATIVE

Living LAB VR@UO reprezintă o entitate creată din luna iunie 2025, de atunci am realizat modele 3D reprezentative, laboratoare virtuale, jocuri în realitate virtuală.

O parte din munca noastră se găsește pe site-ul:

<https://virtual.uoradea.ro/>



Articol publicat despre activitatea Living Lab VR@UO:

<https://eonreality.com/virtual-reality-transforms-learning-at-university-of-oradea/>

Materiale realizate- video si prezentare Living LAB VR@UO

https://drive.google.com/file/d/1qWfCmWfgM4EEwwVJYq4i8l_G08zJZEmo/view?usp=sharing
<https://docs.google.com/presentation/d/15MJbbkUmUKKJgWBfavqfc40xvf428vyS/edit?usp=sharing&ouid=108196210356670687527&rtpof=true&sd=true>

Lucrare științifică:

1. Moisa Trandafir, Grava Cristian, Balint Florin, **Grava Adriana-Marcela**, Deep Web Search: Design and Implementation, Journal of Electrical and Electronics Engineering, ISSN 1844-6035, Vol. 18, no. 2, pp. 31-38, October 2025 / Scopus
https://electroinf.uoradea.ro/images/articles/CERCETARE/Reviste/JEEE/JEEE_V18_N2_OCT_2025/06%20paper%202510051%20MOISA.pdf
2. Adriana-Maria Cuc, Florin Lucian Morgoș, **Adriana-Marcela Grava**, Cristian Grava, Estimation of the Impulse Response of the AWGN Channel with ISI within an Iterative Equalization and Decoding System, Website: <https://www.mdpi.com/1099-4300/26/9/720>
3. Daniel Trip; Adrian Schiop; **Adriana Grava**; Cristian Grava, Analysis and Simulation of a Control Method for a ZCS-QRC Buck Topology with Constant Switching Frequency, Proceedings of the 16th International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC'24), 7-8 November 2024, Timisoara, Romania, IEEEXplore <https://ieeexplore.ieee.org/document/10797248>
4. **Adriana-Marcela Grava**, Melinda Marian, Cristian Grava, Sorin Curilă, Nistor-Daniel Trip, Bond-graph analysis and modelling of a metal detector as an example of electro-magnetic system, Elsevier, Ain Shams Engineering Journal, Volume 14, Issue 10, October 2023, 102204, ISSN 2090-4479, Q1, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102204>, Accession Number: WOS:001001762200001

PARTENERI

De asemenea, infrastructura LIVING LAB VR@UO este utilizată în mod activ în cadrul unor colaborări naționale și internaționale.

Activitatea a început în Living Lab VR@UO cu un grup de 6 studenți care au creat modele 3D ale schemelor personalizate, utilizând programe specializate de modelare, pe care le-am introdus în platforma EON-XR pentru a crea seminarii și laboratoare interactive. În acest context inovator, studenții și-au adus propriile contribuții și idei, mediul devenind creativ și atractiv. Fiecare student a adăugat valoare prin idei și inovație. Pornind cu pași mici, am format o echipă de aproximativ **30 de studenți din anii I, II și III** ai Facultății de Inginerie Electrică și Tehnologia Informației, preponderent de la specializarea Inginerie Electrică și Calculatoare.

Partenerii (entități din mediul socio-economic, administrația publică, societatea civilă) și rolurile acestora:

1. **Computer Networks & Services Research Laboratory – University of West Attica** – colaborare, schimburi de bune practici, mobilități ale studenților în scopuri de dezvoltare și cercetare și participarea la activități de cercetare desfășurate de ambele părți, cu acordul reciproc și în domenii de interes comune. CoNSeRT și Living Lab VR@UO vor sprijini reciproc activitățile în următoarele domenii tematice:

- Inginerie electrică și electronică.
- Inteligență artificială aplicată sistemelor electrice și electronice.
- Tehnologii educaționale și realitate augmentată.

2. **Asociația Pyramid Learning Center – Oradea**

Colaborare – Living Lab oferind soluții educaționale pe următoarele teme:

- „Dezvoltarea de soluții educaționale pentru susținerea, digitalizarea și eficientizarea terapiilor specifice pentru persoanele neurodiverse, utilizate în cadrul Pyramid Learning Center, inclusiv prin utilizarea tehnologiilor de realitate extinsă, augmentată, virtuală și AI”
- „Evaluarea impactului educațional în urma utilizării tehnologiilor de realitate extinsă, augmentată, virtuală și AI, în programele adaptate modului persoanelor neurodiverse de învățare, susținerea comunicării alternative pentru persoanele nonverbale, modele educaționale create de Pyramid Learning Center și implementate pe platforma educațională de Living Lab VR@UO.”
- „Analiza impactului social al noilor tehnologii de realitate extinsă, augmentată, virtuală și AI, în contextul programelor educaționale implementate de Pyramid Learning Center.”

3. **Lirian Harmony Center**

- Dezvoltarea de soluții digitale pentru facilitarea înțelegerii, de către comunitate, a terapiei utilizate în cadrul Centrului Lirian Harmony. Analiza impactului social al noilor tehnologii.
- Cercetări pentru dezvoltarea unor produse inovatoare de măsurare a pulsului, utilizând principii din terapia chinezească.

4. **Genius Electric SRL**

Dezvoltarea de soluții digitale privind instruirea personalului privind unele activități repetitive din domeniul electric.

Aceste colaborări contribuie la valorificarea eficientă a infrastructurii LIVING Lab VR@UO și la integrarea laboratorului într-o rețea activă de cercetare la nivel internațional.