FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**UNIVERSITATEA DIN ORADEA**
1.2 Facultatea	**Inginerie Electrică şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Inginerie Electrică**
1.4 Domeniul de studii	**Inginerie Electrică**
1.5 Ciclul de studii	**MASTER**
1.6 Programul de studii/Calificarea	**SAIE / Inginer**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MODELAREA SISTEMELOR COMPLEXE						
2.2 Titularul activităţilor de curs	Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana						
2.3 Titularul activităţilor de seminar /laborator/proiect	Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	Ex.	2.7 Regimul disciplinei	DSI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator/proiect	- / - /-
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	/ - /2
Distribuţia fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activităţi.....					6
3.7 Total ore studiu individual	**58**				
3.9 Total ore pe semestru	**100**				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoştinţe minimale privind teoria câmpului electromagnetic, teoria circuitelor electrice, grafuri de legătuătură în inginerie electrică, Medii de calcul pentru inginei.
4.2 de competenţe	Cunoştinţe de electricitate, simulare în 20 SIM.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Cursul se va desfăşura cu tehnicile moderne disponibile: Videoproiector, Tablă smart, Ochelari Meta Quest 2, Vorbire liberă.
5.2. de desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	

6.a Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	Inginerii electricieni desfasoara cercetari, ofera consultanta, proiecteaza si coordoneaza direct activitatea de construire si de exploatare a sistemelor electrice, a componentelor, a motoarelor si a echipamentelor, consiliaza si coordoneaza activitatea de functionare a acestora, de întretinere si de reparare a lor sau studiaza si consiliaza cu privire la aspectele tehnologice ale materialelor, produselor si proceselor de inginerie electrica. CP3 - aproba proiecte ingineresti CP4 – efectuează cercetare ştiinţifică CP5 - asigura respectarea planului de distributie a energiei electrice CP9- gestionează date din domeniul cercetării
Competenţe transversale	CT1 - utilizeaza software de desen tehnic Descrierea funcționării dispozitivelor şi circuitelor electrice şi a softurilor aferente prin metode fundamentale în Inginerie Electrică şi Calculatoare.

6.b. Rezultatele aşteptate ale învăţării

Cunoştinţe	Studentul/absolventul posedă cunoștințe aprofundate privind analiza, proiectarea și exploatarea sistemelor și echipamentelor electrice avansate.
Aptitudini	Studentul/absolventul proiectează, simulează și optimizează sisteme electrice utilizând programe software de specialitate. Studentul/absolventul integrează tehnologii inovatoare în soluții practice de inginerie electrică. Studentul/absolventul efectuează calcule inginerești și economice de complexitate ridicată. Studentul stie sa lucreze cu programul de simulare 20 SIM la un nivel foarte bun.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/absolventul coordonează echipe interdisciplinare și colaborează cu parteneri industriali pentru implementarea soluțiilor electrice avansate. Studentul/absolventul este angajat în învățarea pe pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor complexe de actualitate.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cu ajutorul elementelor grafurilor de legătură se asigură modelarea fenomenelor fizice şi a transferului de energie între diferite domenii. Astfel, orice sistem fizic complex poate fi analizat ca un sistem unic, putându-se determina orice mărime fizică care intervine în oricare parte a sistemului. Sistemul fizic poate conţine părţi electrice, magnetice, mecanice, hidraulice, termice, etc., iar

	prin intermediul grafurilor de legătură se poate avea o imagine de ansamblu asupra întregului sistem fizic care se doreşte a fi analizat. Prin urmare, grafurile de legătură fac interconexiunea între diferite domenii fizice.
7.2 Obiectivele specifice	▪ Modelarea şi simularea sistemelor complexe poate interconecta orice două sisteme fizice diferite, putând fi analizate ca un sistem unic printr-un singur program de simulare 20 SIM. Totodată am realizat creaţii educaţinale pe platforma EON-XR, cu ajutorul căruia experienţele se pot vizualiza cu ajutorul ochelarilor MetaQuest 2.

8. Conţinuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observaţii
CAP.1. Noţiuni introductive. Prezentarea generală a noţiunilor interdisciplinare prin bond graph.	Prelegere	4
CAP.2. Modelarea sistemelor aerodimanice utilizând programul de simulare 20 SIM	Prelegere	4
CAP.3. Modelarea sitemelor complexe utilizate în electroterapie utilizând programul de simulare 20 SIM	Prelegere	4
CAP.4. Modelarea convertoarelor utilizând programul de simulare 20 SIM	Prelegere	4
CAP.5. Analiza regimurilor deformante utilizând programul de simulare 20 SIM	Prelegere	4
CAP.6. Implementarea în realitate virtuală a unor sistemelor complexe utilizate în ingineria electrică	Prelegere	4
CAP.7. Implementarea în EON_XR a sistemelor complexe utilizate în ingineria electrică	Prelegere	4

Bibliografie:

1. Grava A.- Modelarea sistemelor complexe – https://prof.uoradea.ro/agrava
2. **Wolfgang Borutzky (ediție actualizată)** – *Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models, 2020*
3. **Gonzalez-Avalos et al. (2023)** – *Modeling and Simulation of Physical Systems Formed by Bond Graphs and Multibond Graphs* https://www.mdpi.com/2073-8994/15/12/2170
4. https://www.atlantis-press.com/proceedings/aistc-25/126014703
5. Eon_Reality – Materiale din biblioteca Universitatii din Oradea -https://core.eon-xr.com/Lesson/Lesson3DDetail?id=1071258
6.
7. ***: 20 SIM - Users Guide.

* Se va detalia conţinutul, respectiv numărul de ore alocat fiecărui curs/seminar/laborator/proiect pe durata celor 14 săptămâni ale fiecărui semestru al anului universitar.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei este adaptat şi satisface cerinţele impuse pe piaţa muncii, fiind agreat de partenerii sociali, asociaţii profesionale şi angajatorii din domeniul aferent programului de Master.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen oral	Prezentare rezultatelor de simulare cu discuţie orală- pe tema personalizată a fiecărui student	50% Realizarea chestionarului in platforma UO_XR pentru totalitatea experienţelor educationale postate pe platforma e.uoradea.ro Un procent de 25% din nota finală de la laborator, se acordă pentru finalizarea cu succes a tematicii de studiu individual şi pentru activitatea de pe parcursul semestrului.
10.6 Proiect	Examen oral	Prezentare rezultatelor de simulare cu discuţie orală- pe tema personalizată a fiecărui student	50% Realizarea chestionarului in platforma EON_XR pentru totalitatea experienţelor educationale postate pe platforma e.uoradea.ro Un procent de 25% din nota finală de la laborator, se acordă pentru finalizarea cu succes a tematicii de studiu individual şi pentru activitatea de pe parcursul semestrului.
10.8 Standard minim de performanţa: Realizarea unei lucrări/ unui proiect, executând cu responsabilitate sarcini specifice rolului într-o echipă pluridisciplinară. □ **Nota 5:** realizarea și simularea unui graf de legătură pentru un circuit electric simplu, obținerea a minimum 50% calificativ la activitățile educaţionale în realitate extinsă și îndeplinirea cerințelor minime ale proiectului/laboratorului. □ **Nota 7:** modelarea și simularea corectă a unui circuit electric de complexitate medie, compararea rezultatelor cu metodele clasice și obținerea a minimum 70% calificativ la activitățile educaţionale în realitate extinsă. □ **Nota 10:** realizarea unui proiect complex și complet documentat, utilizarea avansată a grafurilor de legătură și a programului 20SIM, interpretarea critică a rezultatelor și obținerea a minimum 90% calificativ la activitățile educaţionale în realitate extinsă. ră în programul de simulare 20 SIM, cu obţinerea rezultatelor corecte comparative cu metodele clasice.			

Data completării:
01.09.2026

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana

Date de contact:
Tel.: 0259 / 410.667, e-mail: agrava@uoradea.ro

Semnătura titularului de laborator

Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana

Date de contact:
Tel.: 0259 / 410.667, e-mail: agrava@uoradea.ro

Data avizării în departament:
02.09.2026

Semnătura Directorului de Departament

Conf.univ.dr.ing. Mircea Nicolae Arion

Data avizării în Consiliul Facultăţii:

18.09.2026

Semnătură Decan
Conf.univ.dr.ing. Eugen Gergely