

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Inginerie
1.3 Departamentul	De Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor Electroenergetice
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	57

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea și simularea proceselor energetice		
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Liviu Neamț - Liviu.Neamt@ieec.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Liviu Neamț - Liviu.Neamt@ieec.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8
2.6 Tipul de evaluare			C.
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										13
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										13
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					44					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoștințe: C5.2 Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft specifice.</p> <p>Abilități: C5.3 Validarea rezultatelor modelării cu cele experimentale sau de catalog. C5.4 Evaluarea corectă a calculelor de proiectare și modelare. C5.5 Realizarea documentației de bază pentru proiectare. C6.3 Stabilirea mărimilor și parametrilor componentelor sistemelor electroenergetice. C6.4 Aplicarea metodelor de calcul a funcționării sistemelor electroenergetice. C6.5 Elaborarea unui proiect privind analiza regimurilor de funcționare a sistemelor electroenergetice.</p>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Utilizarea software-urilor de specialitate în proiectarea și modelarea rețelelor electrice.
7.2 Obiectivele specifice	Modelarea și simularea problemelor de câmp electromagnetic prin Metodei Elementului Finit; Modelarea și simularea problemelor de rețele electrice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Modelarea și simularea rețelelor electrice	Prelegerea interactivă, Demonstrația	
1.1. Introducere. Regimul permanent. Regimuri tranzitorii. Stabilitatea statică și dinamică a sistemului electroenergetic.		
1.2. Pachete software: Paladin DesignBase, ETAP, PS Cad, xSpider, E-design, EcoStruxure Power Design – Ecodial.		
1.3. Modelarea elementelor rețelelor electrice		
1.4. Analiza regimului permanent		
1.4.1.Circulația puterilor active și reactive		
1.4.2.Reglajul tensiunii		
1.4.3.Punerea problemelor		
1.4.4.Soluțiile problemelor		
1.4.5.Studiu de caz demonstrat		
1.5. Analiza regimurilor de defect		
1.5.1.Introducere		
1.5.2.Metode de determinare a curenților de scurtcircuit		
1.5.3.Protecția sistemelor energetice		
1.5.4.Studiu de caz demonstrat		

1.6. Introducere în studiul stabilității sistemului electroenergetic 1.6.1. Stabilitatea statică și dinamică 1.6.2. Comanda și controlul sistemului electroenergetic		
2. Metoda Elementului Finit 2.1. Sistemul ecuațiilor lui Maxwell 2.2. Rezolvarea problemelor de câmp cu condiții de frontieră. Metodele Galerkin (reziduurilor) și Rayleigh-Ritz (variatională)		
2.3. Partitia domeniului		
2.4. Formularea sistemului de ecuații liniare		
2.5. Soluția problemei		
2.6. Interpretarea și validarea rezultatelor		
2.7. Compromisul între precizie și resursele hard/software utilizate		
2.8. Pachete software MEF: FEMM, CST Studio Suite, CYMGRD, MagNet/ElecNet.		
2.9. Studii de caz demonstrate. Condensatorul plan		
2.10. Studii de caz demonstrate. Electromagnetul de c.c./c.a.		
2.11. Studii de caz demonstrate. Separator de MT în SF ₆ .		
Bibliografie 1. Neamt Liviu, <i>Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice, format electronic</i> , http://cee.cunbm.utcluj.ro/ . 2. Neamt Alina, Neamt Liviu, <i>Metoda Elementului Finit în Electrotehnica</i> , Editura Universității de Nord BAia Mare, 2012. 3. Virgil Fireteanu, Monica Popa, Tiberiu Tudorache, <i>Modele numerice în studiul și concepția dispozitivelor electrotehnice</i> , Ed. MatrixRom, București, 2004. 4. Sora C-tin, Nicolae Bogoevici ș.a. – <i>Bazele electrotehnicii</i> , Editura: Politehnica Timisoara, 2014. 5. Stanley Humphries, <i>Finite-element Methods for Electromagnetics</i> , http://www.fieidp.com/femethods.html . 6. Florin Dragomir, Sergiu Stelian Iliescu, <i>Modelarea și simularea rețelelor de joasă tensiune cu producere din surse distribuite de energie</i> , Ed. MatrixRom, București, 2014. 7. Nicoara, Bogdan, <i>Regimuri tranzitorii în rețelele de medie tensiune. Teorie și aplicații</i> , Ed. MatrixRom, București, 2016. 8. Velicescu Corneliu, Oprea Liliana, <i>Modelarea și simularea regimurilor tranzitorii din sistemul electroenergetic</i> , Ed. Tehnica, București, 1998.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Modelarea și simularea rețelelor electrice 1.1. Modelarea și simularea unei porțiuni de rețea din gestiunea SDEE Transilvania Nord 1.2. Implementarea rețelei în Paladin DesignBase 1.3. Analiza circulației puterilor 1.4. Reglarea tensiunii prin intermediul transformatoarelor, respective a circulației puterii reactive 1.5. Studiul scurtcircuitelor 1.6. Coordonarea protecțiilor 1.7. Introducere în calitatea energiei 1.8. Introducere în regimuri dinamice	Modelarea Studiul de caz	14 ore

2. Metoda Elementului Finit 2.1. Analiza 2D a prizei de pământ cu un electrod cilindric vertical in functie de rezistivitatea solului si dimensiunile electrodului 2.2. Implementarea in MS Excel a solutiei analitice si compararea/validarea rezultatelor. Influenta discretizarii asupra preciziei analizei prin MEF		4 ore
2.3. Analiza 2D a prizei de pământ cu un electrod dreptunghiular orizontal in functie de rezistivitatea solului si dimensiunile electrodului 2.4. Implementarea in MS Excel a solutiei analitice si compararea/validarea rezultatelor. Influenta discretizarii asupra preciziei analizei prin MEF		4 ore
2.5. Analiza 3D a prizei de pământ complexe a unei stații electrice 2.6. Compararea rezultatelor MEF cu cele determinate analitic (<i>proiectul de la disciplina Statii electrice</i>)		6 ore
Bibliografie 1. Neamt Liviu, <i>Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice, format electronic</i> , http://cee.cunbm.utcluj.ro/ . 2. Neamt Alina, Neamt Liviu, <i>Metoda Elementului Finit in Electrotehnica</i> , Editura Universitatii de Nord BAia Mare, 2012. 3. Virgil Fireteanu, Monica Popa, Tiberiu Tudorache, <i>Modele numerice in studiul si conceptia dispozitivelor electrotehnice</i> , Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2004. 4. *** 1 RE IP30, <i>Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ</i> , 5. Florin Dragomir, Sergiu Stelian Iliescu, <i>Modelarea si simularea retelelor de joasa tensiune cu producere din surse distribuite de energie</i> , Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2014. 6. Nicoara, Bogdan, <i>Regimuri tranzitorii in retelele de medie tensiune. Teorie si aplicatii</i> , Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2016.		

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

- Conținuturile sunt actualizate permanent, în concordanță cu evoluția hardware și software a modelării și simulării în ingineria energetică. - Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune, concertizată inclusiv prin lucrări desfășurate pentru agenți economici din domeniu, orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia.

10. Evaluare (cu prezență fizică sau online)

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;	Observația sistematică, Investigația	10%
	Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare;		
	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe;	Examen având și componentă de tip rezolvare de probleme	60%
	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare		
10.5.1 Laborator	Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;	Observația sistematică,	30%

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;	Investigația, Portofoliul	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și aplicarea corectă a noțiunilor fundamentale specifice modelării și simulării proceselor energetice. • Rezolvarea unor probleme de nivel mediu de modelare-simulare în mediile software specifice. 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	conf.dr. ing. Liviu Neamț	
	Laborator	conf.dr. ing. Liviu Neamț	

Data avizării în Consiliul DIEEC.	Director DIEEC S. I. dr. ing. Claudiu Lung
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie	Decan Conf. dr. ing. DInu Dărabă