

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 | Facultatea | Inginerie Electrică |
| 1.3 | Departamentul | Electrotehnica si Măsurări |
| 1.4 | Domeniul de studii | Inginerie Electrică |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licența |
| 1.6 | Programul de studii/Calificarea | ETH |
| 1.7 | Forma de învățământ | IF-învățământ cu frecvență |
| 1.8 | Codul disciplinei | 54.20 |

2. Date despre disciplina

| | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|---|-----|-----------|---|-----|-----------|---|-----|---------------------|----|
| 2.1 | Denumirea disciplinei | Compatibilitate electromagnetica in sisteme electroenergetice | | | | | | | | | |
| 2.2 | Limba de predare | Română | | | | | | | | | |
| 2.3 | Responsabil de curs | Prof.dr.ing. Calin Munteanu | | | | | | | | | |
| 2.4 | Responsabil de laborator/seminar | Conf.dr.ing. Adina Racasan | | | | | | | | | |
| 2.5 | Anul de studii | IV | 2.6 | Semestrul | 2 | 2.7 | Evaluarea | C | 2.8 | Regimul disciplinei | DS |

3. Timpul total estimat

| An/ Sem | Denumirea disciplinei | Nr. sapt. | Curs | | | | Aplicații | | | | Stud. Ind. | TOTAL | Credit | |
|--|---|--------------|-------------|---------------|---|---|------------|----|-----|-----------|---------------|-------|--------|--|
| | | | [ore/săpt.] | | | | [ore/sem.] | | | | | | | |
| | | | C | S | L | P | C | S | L | P | | | | |
| | Compatibilitate electromagnetica in sisteme electroenergetice | 14 | 2 | | 1 | 1 | 28 | | 14 | 14 | 44 | 100 | 4 | |
| 3.1 | Număr de ore pe săptămâna | 4 | 3.2 | din care curs | | | | 2 | 3.3 | aplicații | | | 2 | |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 100 | 3.5 | din care curs | | | | 28 | 3.6 | aplicații | | | 28 | |
| Studiul individual | | | | | | | | | | | | Ore | | |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | | | 14 | | |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren | | | | | | | | | | | | 10 | | |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | | | | | 8 | | |
| Tutorat | | | | | | | | | | | | 10 | | |
| Examinări | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Alte activități | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 3.7 | Total ore studiul individual | | 44 | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | | 100 | | | | | | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | | 4 | | | | | | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|-------------|---|
| 4.1 | Obligatorii | Teoria câmpului electromagnetic, Unde electromagnetice, Compatibilitate electromagnetica, Modelarea numerica a campului electromagnetic, Modelarea numerica a circuitelor electrice |
| 4.2 | Recomandate | Teoria circuitelor electrice I+II |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|-------------------------------|-------------|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Cluj-Napoca |
| 5.2 | De desfășurare a aplicațiilor | Cluj-Napoca |

6 Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a identifica, formula, și de a rezolva probleme de inginerie in abordare sistemica • Capacitatea de a aborda si gestiona aplicații specifice de electrotehnica generala • Capacitatea de a aborda si rezolva prin metode si procedee specifice electrotehnicii probleme de compatibilitate electromagnetica in sisteme electroenergetice • Capacitatea de a cunoaște particularitățile câmpului electromagnetic in rețele electrice de transport si distribuție a energiei electrice in lumina evaluării expunerii umane la aceste câmpuri • Capacitatea de a evalua si interpreta riscurile perturbațiilor electromagnetice produse de sisteme electroenergetice asupra altor sisteme • Capacitatea de a dimensiona principalele elemente de protecție împotriva perturbațiilor electromagnetice generate in sisteme electroenergetice |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilitatea in a aborda si utiliza in practica ultimele tehnologii existente in domeniile de competenta asumate • capacitatea de a lucra in echipa • flexibilitatea de a utiliza cunoștințele dobândite la materiile parcurse anterior • flexibilitatea de a aplica cunoștințele dobândite la materiile de specialitate din anii anteriori |

7 Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competentelor specifice acumulate)

| | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| 7.1 | Obiectivul general al disciplinei | Dobândirea cunoștințelor relevante privind particularitățile câmpului electromagnetic produs de rețele electrice, efectele acestuia asupra altor sisteme electromagnetice, asupra factorului uman, respectiv principalele metode de supresie ale acestor efecte. |
| 7.2 | Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a aborda probleme specifice de evaluare a câmpului electromagnetic in vecinătatea dispozitivelor ce alcătuiesc sistemele electroenergetice • Capacitatea de a evalua nivelul interferentelor cu alte sisteme electromagnetice • Capacitatea de a dimensiona dispozitive de reducere a efectelor câmpului electromagnetic generat de sisteme electroenergetice |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs (programa analitică) | Metode de predare | Observații |
|--|---|------------|
| Cap. 1. Câmpul electric si magnetic produs de rețele electrice 1.1. Câmpul electric si magnetic in vecinătatea LEA respectiv in incinta si vecinătatea stațiilor electrice. Metode de calcul, metode de măsurare, valori si distribuții specifice, normative si standarde CIGRE si IEEE 1.2. Câmpul electric si magnetic in vecinătatea traseelor cablurilor electrice subterane. 1.3. Expunerea umana in vecinătatea rețelelor electrice | Se utilizează facilități multimedia respectiv se prezinta detalii prin sistemul clasic de predare (tabla) | 10 ore |
| Cap. 2. Interferente electromagnetice in rețele electrice 2.1. Interferente electromagnetice produse de rețelele electrice (LEA, statii) asupra structurilor vecine (ex. conducte metalice sub si supra-terane, cladiri, structuri metalice masive). 2.2. Interferente electromagnetice mutuale cu sistemele de comunicatii (ex. cu sisteme de comunicatii mobile amplasate pe stalpii LEA, cu linii de transmisie de date). 2.3. Elemente de calitate a energiei electrice. Perturbatii conduse in rețele de transport si distributie a energiei electrice. | Se utilizează facilități multimedia respectiv se prezinta detalii prin sistemul clasic de predare (tabla) | 10 ore |

| Cap. 3. Elemente de electrosecuritate 3.1. Introducere in probleme de electrosecuritate. 3.2. Instalații de legare la pământ. Elemente de teorie, metode analitice de calcul. Normative si soluții reglementate de dimensionare si realizare. 3.3. Instalații de protecție împotriva loviturilor de trăsnet. Metode de calcul pentru linii si stații. Normative si soluții reglementate de dimensionare si realizare. 3.4. Protecția echipamentelor electrice si electronice împotriva loviturilor de trăsnet. | Se utilizează facilități multimedia respectiv se prezinta detalii prin sistemul clasic de predare (tabla) | 8 ore |
|--|---|------------|
| 8.2. Aplicații - lucrări | Metode de predare | Observații |
| 1. Introducere. Prezentarea laboratorului si protecția muncii | Se utilizează pachete software specializate de calcul numeric. Pentru partea experimentală se utilizează echipamente specifice de masura din cadrul Laboratorului de Compatibilitate Electromagnetica | 2 ore |
| 2. Studiul campului electric si magnetic in vecinatatea LEA si a cablurilor electrice subterane. Evaluarea expunerii umane | | 4 ore |
| 3. Studiul campului electric si magnetic in vecinatatea respectiv incinta statiilor si posturilor electrice de transformare. Evaluarea expunerii umane | | 4 ore |
| 4. Studiul interferentelor electromagnetice produse de retele electrice asupra structurilor din vecinatate | | 4 ore |
| 5. Studiul interferentelor electromagnetice cu sisteme de comunicatii | | 2 ore |
| 6. Studiul perturbatiilor conduse in retele electrice | | 4 ore |
| 7. Studiul eficientei prizelor de pamant prin modelare | | 2 ore |
| 8. Metode de calcul si dimensionare a instalatiilor de protectie la lovituri de traznet | | 4 ore |
| 9. Colocviu de laborator | | 2 ore |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Ioan T. Pop, Calin Munteanu, <i>Analiza distribuției de câmp electric si magnetic in stații electrice de înalta tensiune</i>, Ed. Politehnica Timișoara, 2008, ISBN 978-973-625-792-6. Calin Munteanu, Vasile Topa, Emil Simion, <i>Introducere în modelarea aplicațiilor industriale utilizând pachetul MATHEMATICA</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999, ISBN 973-686-016-7. Calin Munteanu, Laura Grindei, Vasile Topa, <i>Advanced Numerical Computational Methods in EMC</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001, ISBN 973-686-076-0. Adina Racasan, Calin Munteanu, Claudia Pacurar, Vasile Topa, <i>Aplicații de modelare numerica in câmp electromagnetic</i>, Ed. Politehnica Timișoara, 2013, ISBN 978-606-554-601-1. Vasile Topa, Calin Munteanu, Gilbert De Mey, Johan Deconinck, Emil Simion, <i>Optimal Design of the Electromagnetic Devices using Numerical Methods</i>, VUB University Press, Brussels, Belgium, 2000, ISBN 90-5487-288-8. A. Racasan, C. Munteanu, V. Topa, C. Pacurar, C. Constantinescu, <i>Modelarea numerica a câmpului electromagnetic. Îndrumător de laborator</i>, Ed. UTPRESS, 2016, ISBN 978-606-737-195-6 Ovidiu Centea, <i>Prizele de pământ din instalațiile electrice</i>, Ed. Academiei Române, București, 2006, ISBN 97327-1380-1. Marcel Istrate, <i>Electrosecuritate</i>, Ed. CERMI, Iași, 2007, ISBN 978-973-667-274-3. Francesco Lattarulo, <i>Electromagnetic Compatibility in Power Systems</i>, Elsevier, 2007, ISBN 978-0-08-045261-6. Dragan Poljak, <i>Advanced Modeling in Computational Electromagnetic Compatibility</i>, Wiley, 2007, ISBN: 978-0-470-03665-5. Calin Munteanu, <i>Notite de curs</i> disponibile online la adresa web https://ethm.utcluj.ro/www/personnal/calin-munteanu/ | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Disciplina prezinta aspectele fundamentale ale mecanismelor de generare a câmpului electromagnetic in sisteme electroenergetice, efectele perturbative ale acestuia respectiv metodele principale de supresie a acestor efecte. Pentru angajatori, informațiile învățate de către studenți prin parcurgerea acestei discipline sunt deosebit de utile in activitatea de

proiectare a sistemelor electroenergetice in lumina respectării cerințelor Directivelor Europene privind Compatibilitatea Electromagnetica (Directiva 2004/108/EC) respectiv expunerea generala a populației si a lucrătorilor la câmpuri electromagnetice (Directiva 2013/35/EU).

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 | Criterii de evaluare | 10.2 | Metode de evaluare | 10.3 | Ponderea din nota finala |
|--|------|-------------------------------------|------|------------------------------------|------|--------------------------|
| Curs | C | Verificarea cunoștințelor teoretice | | Examen scris, 2 subiecte de teorie | | 80 % |
| Laborator | L | Verificarea cunoștințelor practice | | Colocviu de laborator | | 20 % |
| 10.4 Standard minim de performanta | | | | | | |
| $C \geq 5; L \geq 5; N=(0.8 C+0.2 L) \geq 5$ | | | | | | |

Data completării
01.09.2022

Responsabil de curs
Prof.dr.ing Calin MUNTEANU

Responsabil de seminar/laborator
Conf.dr.ing. Adina RACASAN

Data avizării in departament
Septembrie 2022

Director departament
Prof.dr.ing. Calin MUNTEANU

Data avizării în consiliul facultății
Septembrie 2022

Decan
Conf.dr.ing. Andrei Cziker