

FIȘA DISCIPLINEI

Compatibilitate electromagnetica 2023-2024

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București-Centrul Universitar Pitești |
| 1.2 | Facultatea | Electronica, Comunicatii si Calculatoare |
| 1.3 | Departamentul | Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica |
| 1.4 | Domeniul de studii | Inginerie electrica |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Electromecanică / inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanică-automată echipamente industriale (215220) |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----|-----|-----------|---|----------------------------------|-------------------|--------|-----|---------------------|---|
| 2. Date despre disciplina | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Compatibilitate electromagnetica | | | | | |
| 2.2 | Titularul activităților de curs | | | | | Cazacu Dumitru | | | | | |
| 2.3 | Titularul activităților de laborator | | | | | Cazacu Dumitru | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | IV | 2.5 | Semestrul | I | 2.6 | Tipul de evaluare | Examen | 2.7 | Regimul disciplinei | O |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|-----|-----|---------------|----|-----|-------------------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 3 | 3.2 | din care curs | 3 | 3.3 | seminar/laborator | 1 |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 56 | 3.5 | din care curs | 42 | 3.6 | seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 19 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 15 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 15 |
| Tutoriat | | | | | | | | 15 |
| Examinări | | | | | | | | 15 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 69 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 125 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 5 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | De curriculum | Competențe acumulate la disciplinele: Curs Fizica, Curs electrotehnica. |
| 4.2 | De competențe | |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Sală dotată cu videoproiector și ecran |
| 5.2 | De desfășurare a seminarului/laboratorului | Laboratorul disciplinei (sala D 202), calculatoare, internet, program Matlab/Simulink, program cu element finit Comsol (3D), Quickfield (2D) |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | C1. Aplicarea adecvata a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice domeniului inginerie electrică;(1 p.c.) C3. Aplicarea adecvată a cunoștințelor privind conversia energetică, fenomenele electromagnetice și mecanice specifice convertoarelor statice, electromecanice, echipamentelor electrice și acționărilor electromecanice;(1.5 p.c.) C4. Utilizarea tehnicilor de măsurare a mărimilor electrice și neelectrice și a sistemelor de achiziție de date în sistemele electromecanice;(1.5 p.c.) |
| Competențe transversale | |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Insusirea fundamentelor compatibilitatii electromagnetice |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p><i>Obiective cognitive</i></p> <p>Cunoasterea :</p> <ul style="list-style-type: none"> -conceptelor fundamentale (compatibilitate electromagnetica, interferenta electromagnetica, imunitate electromagnetica) - cuplajelor (galvanic, inductiv, capacitiv, prin radiatie) - filtrelor electrice - ecranelor electromagnetice - rolului tolei metalice ca bariera la campul de radiatie - camerelor ecranate si anechoice. - biocompatibilitati electromagnetice. - elementelor de legislatie. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - abilitatea de a efectua masuratori de camp electric si magnetic de joasa si inalta frecventa in mediu perturbat - abilitatea de a modela ecrane electromagnetice si a calcula functii de transfer ale filtrelor - dexteritatea de a identifica mecanismele de interferentele electromagnetice <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de a lucra organizat si eficient |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|-----------|---|--|--|
| 1 | Concepte fundamentale. Compatibilitate electromagnetica. Interferenta electromagnetica. Imunicate Electromagnetica.Spectrul electromagnetic. 3 ore | Expunerea cu material suport,Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoprojector Laptop Platforma Moddle |
| 2 | Regimuri ale campului electromagnetic.Cuantificarea nivelelor de interferenta.Tratarea interferențelor electromagnetice în domeniul timp și în domeniul frecvență 6 ore | Expunerea cu material suport,Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoprojector Laptop Platforma Moddle |
| 3 | Trasmiterea perturbatiilor electromagnetice.Cuplaj galvanic, inductiv, capacitiv, prin radiatie. Cablul coaxial.3 ore | Expunerea cu material suport,Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoprojector Laptop Platforma Moddle |
| 4 | Unde electromagnetice.3 ore | Expunerea cu material suport,Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoprojector Laptop Platforma Moddle |
| 5 | Ecrane electromagnetice sferice si cilindrice. Tola metalica ca bariera la campul de radiatie electromagnetica 6 ore | Expunerea cu material suport,Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, | Videoprojector Laptop Platforma Moddle |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | Exercițiul, Brainstorming | |
| 6 | Camere ecranate si anechoice 3 ore | Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoproiector Laptop Platforma Moddle |
| 7 | Notiuni de radiatie electromagnetica. Antene 6 ore | Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoproiector Laptop Platforma Moddle |
| 8 | Masurari de interferenta .Laboratorul de CEM. Tehnologia incitelor ecranate. 3 ore | Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoproiector Laptop Platforma Moddle |
| 9 | Biocompatibilitate electromagnetica 6 ore | Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoproiector Laptop Platforma Moddle |
| 10 | Analiza unor cazuri reprezentative. 3 ore | Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming | Videoproiector Laptop Platforma Moddle |
| Bibliografie Adolf J.Schwab, Wolfgang W.Kurner Compatibilitatea electromagnetica. Ediția a IV-a, (Trad.Prof.univ.A.Marinescu) București, Editura AGIR, 2013. Eduard Lunca, Compatibilitate electromagnetica, Teste si masurari specifice, Ed.PIM , Iasi, 2015. Alimpei Ignea, Compatibilitate electromagnetica, Editura de vest, 2007. A.Baraboi, S.Popa, M.Adam, C.Pancu, Compatibilitate electromagnetica Surse de perturbatii, Ed.Pim , Iasi, 2007. Gh.Hortopan. Principii si tehnici de compatibilitate electromagnetica Ed.Tehnica 2005 Efecte biologice ale radiatiilor electromagnetice de radiofrecventa si microunde M. Zamfirescu, I. Rusu, Ghe. Sajin, M. Sajin, E. Kovacs Bucuresti Editura Medicala, 2000 Henry Ott, Electromagnetic compatibility engineering, John Wiley & Sons, 2009. D.L.Sengupta, V.V.Liepa, Applied electromagnetics and electromagnetic compatibility, John Wiley & Sons, 2006. | | | |
| 8.2. Aplicații – Seminar / Laborator | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
| 1 | Determinarea numerica in Quickfield si analitica a eficientei si atenuarii ecranelor sferice si cilindrice magnetostatice monostrat . 2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproiector |
| 2 | Determinarea numerica in Quickfield si analitica a eficientei si atenuarii ecranelor sferice si cilindrice magnetostatice bistrat 2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproiector |
| 3 | Determinarea numerica in Quickfield si analitica a eficientei si atenuarii ecranelor sferice si cilindrice monostrat in camp magnetic armonice. 2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproiector |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4. | Modelarea si simularea numerica a patrunderii campului magnetic intr o tola metalica.2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproector |
| 5 | Modelarea si simularea numerica 3D a interactiunii radiatiei electromagnetice cu modele de cap uman. 2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproector |
| 6 | Prezentarea unor aparate pentru masurarea campului electric si magnetic . Materiale pentru ecranare. 2 ore | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Programul Quickfield si Comsol Platforma Moddle Laptop Videoproector |
| 7 | Recuperari.Predare referate.Test laborator. 2 ore | | |
| Bibliografie 1.D.Cazacu Indrumar de laborator de compatibilitate electromagnetica.Ed.Sitech 2014 2. https://quickfield.com/ | | | |

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

Continutul disciplinei predate a fost discutat în cadrul sedintelor de analiza ale colectivului nostru.Am purtat discutii pe acelasi subiect cu alte cadre didactice de la Fac.de electrotehnica a UPB, Fac. de electrotehnica si electromecanica a Univ.din Craiova, Fac.de electromecanica a Univ.Transilvania din Brasov si a Univ. Valahia din Tirgoviste.
De asemenea am discutat aspecte similare în cadrul stagiilor la Univ. din Franta (Poitiers si Artois/Bethune).
De asemenea am studiat programele analitice similare de la Univ.Tehnica Iasi, Michigan Sate University Missouri si University of Science and Technology Electrical & Computer Engineering - EMC Lab .
In cadrul unor vizite de documentare cu studentii la ICMET Craiova, la Laboratorul de compatibilitate electromagnetica LCEM si la laboratorul de inalta tensiune LIT, am abordat cu membri laboratorului, problematica programei analitice la compatibilitate electromagnetica.
Ocupații posibile conform COR:
Inginer de cercetare în electrotehnica – 215122;Inginer electrotehnist- 215303; Inspector în domeniul securității și sănătății în muncă - 325723; Proiectant inginer electrotehnic – 215110; Inginer testare module informatice ale sistemelor electrice, Inginer de încercări în inginerie electrică, Inginer de testări în inginerie electrică,

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Prezenta activa la curs | Prezenta curs, interactivitate, notare la teste | 10% |
| | Asimilarea notiunilor prezentate la curs | Evaluări periodice | 15 % |
| | Promovare verificare finala | Examen scris | 50% |
| 10.5 Seminar/ Laborator | Activitate laborator | Test laborator pe calculator | 15 % |
| | Tema de casa | Prezentare tema de casa | 10 % |
| 10.6 Standard minim de performanță | Notă minimă 5 la toate activitatile si la examenul final Itemii promovare : Concepte fundamentale (compatibilitate electromagnetica, interferenta electromagnetica, imunitate electromagnetica). Cuplaje (galvanic, inductiv, capacitiv, prin radiatie). Filtre electrice. Ecrane electromagnetice. Tola metalica ca bariera la campul de radiatie. Camere ecrante si anechoice. Biocompatibilitate electromagnetica. | | |

Data completării
18.09.2023

Titular de curs
Conf. dr. ing. Dumitru Cazacu

Titular de seminar / laborator
Conf. dr. ing. Dumitru Cazacu

Data avizării în departament
20.09.2023

Director de departament
Prof.univ.dr. Gh.Serban