

FIȘA DISCIPLINEI (licență)

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|--|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea Ștefan cel Mare Suceava |
| Facultatea | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul | Electrotehnică |
| Domeniul de studii | Inginerie Electrică |
| Ciclul de studii | Licență |
| Programul de studii | Sisteme electrice |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|---|-------------------|----|
| Denumirea disciplinei | REGIM DEFORMANT ÎN SISTEME ELECTRICE | | | | |
| Titularul activităților de curs | conf.dr.ing. Gabriela Rață | | | | |
| Titularul activităților aplicative | conf.dr.ing. Gabriela Rață | | | | |
| Anul de studiu | IV | Semestrul | 8 | Tipul de evaluare | E |
| Regimul disciplinei | Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară | | | | DS |
| | Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DL - facultativă | | | | DO |

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | |
|--|----|------|----|---------|--|-----------------------------------|----|---------|--|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 4 | Curs | 2 | Seminar | | Laborator/ lucrări practice | 2 | Proiect | |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | | Laborator/ lucrări practice | 28 | Proiect | |

| | |
|--|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 20 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 10 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 11 |
| II d) Tutoriat | 0 |
| III Examinări | 3 |
| IV Alte activități (precizați): | 0 |

| | |
|--|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 41 |
| Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV) | 100 |
| Numărul de credite | 4 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------|---|
| Curriculum | • |
| Competențe | • |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|------------------------|--|---|
| Desfășurare a cursului | • PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme on line, cameră web | |
| Desfășurare aplicații | Laborator/ lucrări practice | • echipamente, standuri, PC, software specializat (LabVIEW), manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice; referatul |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|------------|--|
| Competențe | C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice |
|------------|--|

| | |
|-------------------------|--|
| profesionale | |
| Competențe transversale | |

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

| | |
|-----------------------------------|--|
| Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> Înșușirea de către studenți a cunoștințelor necesare înțelegerii aspectelor generale privind calitatea energiei electrice și a perturbațiilor electromagnetice în sistemele electrice. |
|-----------------------------------|--|

8. Conținuturi

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|------------------|--|------------|
| Capitolul 1 ASPECTE PRIVIND CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE | 2 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 2 INDICATORI DE CALITATE A ENERGIEI ELECTRICE | 4 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 3 REGIMUL DEFORMANT ÎN SISTEMELE ELECTRICE 3.1. Regimul deformant; privire generală 3.2. Efecte negative generate de regimul deformant 3.3. Sisteme trifazate în regim deformant | 4 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 4 NOȚIUNI DE PRELUCRARE A SEMNALELOR PROVENITE DE LA CONSUMATORII DEFORMANȚI 4.1. Analiză spectrală, analiză armonică 4.2. Spectrul de frecvențe al unei mărimi periodice 4.3. Eșantionarea semnalelor provenite de la consumatorii deformanți 4.4. Transformata wavelet în analiza regimului deformant | 1 1 1 1 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 5 CONDIȚII DE MĂSURAREA A REGIMULUI DEFORMANT 5.1. Condiții de măsurare a armonicilor 5.2. Indicatori ai regimului deformant | 4 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 6 TEHNICI UTILIZATE ÎN DETECTAREA ȘI MĂSURAREA REGIMULUI DEFORMANT 6.1. Echipamente utilizate în detectarea și măsurarea regimului deformant 6.2. Instrumente virtuale pentru urmărirea consumatorilor deformanți 6.3. Condiționale de semnal necesare în preluarea semnalelor de la consumatorii deformanți | 1 1 2 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 7 CONSUMATORI DEFORMANȚI DIN SISTEMELE ELECTRICE | 2 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Capitolul 8 STUDII DE CAZ 8.1. Regimul deformant generat de transformatoare, autotransformatoare, motoare electrice 8.2. Regimul deformant generat de variatoarele de tensiune alternativă 8.3. Regimul deformant generat de invertoarele cu modulația impulsurilor în durată - MID 8.4. Regimul deformant generat de cuptoarele electrice cu arc 8.5. Regimul deformant generat de diferite tipuri de lămpi 8.6. Regimul deformant generat de redresoarele trifazate | 4 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația | |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> RAȚĂ, G. <i>Regimul deformant la consumatorii industriali</i>, ISBN: 978-973-755-440-6, 220 pg., Editura MatrixRom, 2008. RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2016), The study of harmonics from dimmable LED lamps, using CompactRIO, 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENT AND APPLICATION SYSTEMS (DAS 2016), 19-21 Mai, 2016, Suceava, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-1993-9, pag: 180-183 RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, PRODAN Cristina, CHATZIATHANASIOU Vasilis (2012), Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers, International Review of Electrical Engineering - IREE, Naples, ISSN: 1827- 6660, vol: 7, nr: 6, pag. 6290-6295 | | | |

- RAȚĂ Gabriela, POPA Valentin, RAȚĂ Mihai (2012), The Study of the Deforming Regime of AC/AC Converter using Fourier and Multiresolution Analysis, ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA, ISSN: 1392-1215, nr: No. 5(121), T 190, pag. 7-12
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, FILOTE Constantin, STRUGARU Catalin (2010), Theoretical and Experimental Aspects Concerning Fourier and Wavelet Analysis for Deforming Consumers in Power Network, Electronics and Electrical Engineering, ISSN: 0019-0578, nr: 1 (97), pag. 62-66
- RAȚĂ, G.; RAȚĂ, M.; MILICI, D.; BOBRIC, C.E. *Instrument virtual pentru analiza unor consumatori deformanți*, Conferința Națională de Instrumentație Virtuală, prima ediție, București, 24 mai 2004.
- Vatra Fanica, Postolache Petru, Poida Ana, *Calitatea energiei electrice*, Manual pentru profesioniști. Vol.1., Editura: S.I.E.R., ISBN: 978-973-87456-4-3, Anul apariției: 2013
- Vatra Fanica, Postolache Petru, Poida Ana, Sufrim Mauriciu, Vatra Cristiana Andreea, Toader Cornel, *Calitatea energiei electrice. Manual pentru profesioniști. Vol.2.*, Editura: S.I.E.R., ISBN: 978-973-87456-9-8 Anul apariției: 2015
- ARIE, A.; NEGUȘ, G.; GOLOVANOV, C.; GOLOVANOV, N. *Poluarea cu armonici a sistemelor electroenergetice funcționând în regim permanent simetric*, București, Editura Academiei Române, 1994.
- ALBERT, H.; GOLOVANOV, N. *Monitorizarea calității energiei electrice în rețelele electrice de distribuție*, Energetica, vol. 50, Nr.12, 2002.
- CHINDRIȘ, M.; SUDRIA, A. *Poluarea armonică a rețelelor electrice industriale*, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 1999.
- MAIER, V.; MAIER, C.D. *LabVIEW în calitatea energiei electrice*, Cluj-Napoca, Editura Albastră, 2000.
- MAIER, V.; PAVEL, S.; MAIER, C.D.; RUSU, M. *Controlul calității energiei electrice în rețelele de distribuție de joasă și medie tensiune*, Energetica, vol. 51, Nr.1, 2003.
- MAIER, V.; PAVEL, S.; MAIER, C.D. *Ingineria calității și protecția mediului*, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2007.
- *** *Normativul PE 143/2001*.
- Standardul IEC 61000-4-7.
- Standardul IEC 61000-4-30.
- GOLOVANOV, C.; ALBU, M. *Probleme moderne de măsurare în electroenergetică*, Editura Tehnică, București, 2001.
- IORDACHE, M.; CONECINI, I. *Calitatea energiei electrice*, Editura Tehnică, 1997.
- CONECINI, I. *Îmbunătățirea calității energiei electrice*, Editura Agir, 1999.
- BAGGINI, A. *Handbook of Power Quality*, ISBN 978-0-470-0656-7, Wiley, 2008.
- FUCHS, E.; MASOUM, M. A.S. *Power Quality in Power Systems and Electrical Machines*, Academic Press, 2008.
- SANKARAN, C. *Power Quality*, Electro-Test, ISBN 0-8493-1040-7.
- SANTOSO, S. *Fundamentals Of Electric Power Quality*, ISBN 9781440491023, Create Space, 2009.

Bibliografie minimală

- RAȚĂ, G. *Regimul deformant la consumatorii industriali*, ISBN: 978-973-755-440-6, 220 pg., Editura MatrixRom, 2008.
- MAIER, V.; PAVEL, S.; MAIER, C.D. *Ingineria calității și protecția mediului*, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2007.
- Vatra Fanica, Postolache Petru, Poida Ana, *Calitatea energiei electrice*, Manual pentru profesioniști. Vol.1., Editura: S.I.E.R., ISBN: 978-973-87456-4-3, Anul apariției: 2013
- Vatra Fanica, Postolache Petru, Poida Ana, Sufrim Mauriciu, Vatra Cristiana Andreea, Toader Cornel, *Calitatea energiei electrice. Manual pentru profesioniști. Vol.2.*, Editura: S.I.E.R., ISBN: 978-973-87456-9-8 Anul apariției: 2015
- *** *Normativul PE 143/2001*.
- Standardul IEC 61000-4-7.
- Standardul IEC 61000-4-30.
- GOLOVANOV, C.; ALBU, M. *Probleme moderne de măsurare în electroenergetică*, Editura Tehnică, București, 2001.
- BAGGINI, A. *Handbook of Power Quality*, ISBN 978-0-470-0656-7, Wiley, 2008.
- FUCHS, E.; MASOUM, M. A.S. *Power Quality in Power Systems and Electrical Machines*, Academic Press, 2008.
- SANKARAN, C. *Power Quality*, Electro-Test, ISBN 0-8493-1040-7.
- SANTOSO, S. *Fundamentals Of Electric Power Quality*, ISBN 9781440491023, Create Space, 2009.

| Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|--------------------------------|------------|
| Laborator | | | |
| 1. Securitatea și sănătatea în muncă | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 2. Studiul unor analizoare pentru monitorizarea calității energiei electrice | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 3. Analiza regimului deformant generat de lămpile de iluminare cu descărcare de înaltă intensitate | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 4. Studiul armonicilor generate de circuitele cu bobine cu miez de fier | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 5. Studiul regimului deformant determinat de variatoarele de tensiune alternativă | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 6. Realizarea unui instrument virtual pentru simularea unui consumator deformant | 4 | experimentul, lucrări practice | |
| 7. Instrument virtual pentru analiza regimului deformant generat de diferite tipuri de consumatori din sistemele | 2 | experimentul, lucrări practice | |

| | | | |
|--|---|--------------------------------|--|
| electrice | | | |
| 8. Aplicație în LabVIEW pentru simularea regimului nesimetric | 4 | experimentul, lucrări practice | |
| 9. Monitorizarea regimului deformant cu centrala SENTRON PAC 4200 | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 10. Utilizarea sistemului reconfigurabil cRIO în analiza regimului deformant generat de diferite surse de iluminat | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 11. Studiul influenței grupei de conexiuni a transformatorului trifazat, respectiv a tipului redresorului utilizat (în stea sau în punte) asupra spectrului de armonici introduse în rețea | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| 12. Test de laborator, discuții referate laborator, concluzii | 2 | experimentul, lucrări practice | |
| Bibliografie | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., Power Quality Indicators Monitoring With SENTRON PAC4200, The 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2022), Iași, Romania, October 20-22, 2022. • RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., RĂBOACĂ, M.S., Calitatea energiei electrice : aplicații de laborator, Suceava : Editura Universității "Ștefan cel Mare", 2019, ISBN 978-973-666-584-4 • Regimul deformant la consumatorii industriali, ISBN: 978-973-755-440-6, 220 pg., Editura MatrixRom, 2008. • www.didatec.ro – Lucrări de laborator RDSE - Rață Gabriela • RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, PRODAN Cristina, Analysis of the Deforming Regime Generated by Different Light Sources, using Reconfigurable System - CompactRIO, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering, 16-18 oct 2014, IASI, IEEE CATALOG NUMBER CFP1447S-USB 978-1-4799-5848-1, pag. 748-751 • RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., Prodan, C., Chatziathanasiou V., Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers, International Review of Electrical Engineering Vol.7 N.6, PART B, ISSN 1827- 6660, pag.6290-6295, Link articol: http://www.praiseworthyprize.com/journals/IREE_issues.html, 1 noiembrie-31 decembrie 2012 • RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, PRODAN Cristina, CHATZIATHANASIOU Vasilis (2012), Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers, International Review of Electrical Engineering - IREE, Naples, ISSN: 1827- 6660, vol: 7, nr: 6, pag. 6290-6295 • RAȚĂ Gabriela, POPA Valentin, RAȚĂ Mihai (2012), The Study of the Deforming Regime of AC/AC Converter using Fourier and Multiresolution Analysis, ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA, ISSN: 1392-1215, nr: No. 5(121), T 190, pag. 7-12 • RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, FILOTE Constantin, STRUGARU Catalin (2010), Theoretical and Experimental Aspects Concerning Fourier and Wavelet Analysis for Deforming Consumers in Power Network, Electronics and Electrical Engineering, ISSN: 0019-0578, nr: 1 (97), pag. 62-66 • MOLDOVEANU, C.; BREZOIANU, V. ș.a., NOVA QA - echipament inteligent pentru măsurarea în clasa A și monitorizarea on-line a calității energiei electrice, Conferința Internațională „Rețele Energetice Inteligente”, Sibiu, Romania, 21 - 23 Septembrie 2010 • PETR BILIK, LUDVIK KOVAL, JIRI HAJDUK, CompactRIO Embedded System in Power Quality Analysis, Proceedings of the International Multiconference on Computer Science and Information Technology, pp. 577 – 580, ISBN 978-83-60810-14-9, ISSN 1896-7094, 2008 • STĂNESCU, C.; GAL, S.; PISPIRIS, S.; LISMAN, C., The TSO's Power Quality and Smart Grids, 4th International Conference On Modern Power Systems MPS 2011, 17-20 May 2011, Cluj-Napoca, Romania, pag. 443 – 446 • http://www.ni.com/compactrio/ • http://www.sier.ro/ • http://digital.ni.com/worldwide • Industrial Monitoring and control Hands-On Seminar with Compact RIO, http://www.ni.com • *** Gost 13109-97, Russian Standard, Normy kaczestwa elektriczskoj energii w sistemach elektrosnabzenia obszczego naznaczenia • ***Normativul PE 143/2001 • EN 50160, 2009, “Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system” • IEC 61000-4-30, 2008, “Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods” | | | |
| Bibliografie minimală | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., RĂBOACĂ, M.S., Calitatea energiei electrice : aplicații de laborator, Suceava : Editura Universității "Ștefan cel Mare", 2019, ISBN 978-973-666-584-4 • www.didatec.ro – Lucrări de laborator RDSE - Rață Gabriela • RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., Prodan, C., Chatziathanasiou V., Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers, International Review of Electrical Engineering Vol.7 N.6, PART B, ISSN 1827- 6660, pag.6290-6295, Link articol: http://www.praiseworthyprize.com/journals/IREE_issues.html, 1 noiembrie-31 decembrie 2012 • http://www.ni.com/compactrio/ • *** Gost 13109-97, Russian Standard, Normy kaczestwa elektriczskoj energii w sistemach elektrosnabzenia obszczego naznaczenia • ***Normativul PE 143/2001 • EN 50160, 2009, “Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system” • IEC 61000-4-30, 2008, “Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods” | | | |

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor: <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilitate electromagnetă, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Domeniul: Inginerie Electrică, Program de licență: Electrotehnică - Compatibilitate electromagnetă, Universitatea Politehnică din București, Facultatea de Inginerie Electrică, Domeniul: Inginerie Electrică, Specializarea: Sisteme Electrice - Compatibilitate electromagnetă, Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, Domeniul: Inginerie Electrică, Specializarea: Sisteme Electrice - Electromagnetic Transients and Electromagnetic Compatibility, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing • În scopul alinierii disciplinei, la cerințele și așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul aferent programului de studiu, se organizează întâlniri periodice cu reprezentanții acestora. |
|---|

10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|---|--|-------------------------|
| Curs | gradul de cunoaștere a terminologiei utilizate în domeniul disciplinei, capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu. | evaluare prin probă finală scrisă și orală | 50% |
| | gradul de participare activă în timpul cursurilor | evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale | 10% |
| Laborator/lucrări practice | gradul de implicare la lucrări practice | evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului | 40% |
| Standard minim de performanță | | | |
| <p>10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs</p> <ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni legate de modul de analiză a regimului deformant în funcție de tipul de consumator conectat la rețeaua electrică; - cunoașterea problemelor de bază din domeniu. <p>10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă</p> <ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei; - capacitatea de a realiza un montaj practic și a ridica măsurări; - efectuarea tuturor activităților de laborator și predarea referatelor de laborator la termen. | | | |

| | | |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de aplicație |
| 23.09.2024 | | |

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| Data avizării | Semnătura responsabilului de program |
| 24.09.2024 | |

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
| 26.09.2024 | |

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Data aprobării în Consiliul academic | Semnătura decanului |
| 27.09.2024 | |