**FIŞA DISCIPLINEI**

Anul universitar 2015 – 2016

Decan,

Prof.dr.ing. Marcel ISTRATE

…................................................

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi |
| 1.2 Facultatea | Inginerie Electrică, Energetică şi Informatică Aplicată |
| 1.3 Departamentul | Energetică |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie şi Management |
| 1.5 Ciclul de studii[[1]](#endnote-1) | Licenţă |
| 1.6 Programul de studii | Inginerie economică în domeniul electric, electronic şi energetic |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | Rețele electrice |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | Şef lucr.dr.ing. Bogdan Constantin NEAGU |
| 2.3 Titularul activităţilor de aplicaţii | Şef lucr.dr.ing. Bogdan Constantin NEAGU |
| 2.4 Anul de studii[[2]](#endnote-2) | 4 | 2.5 Semestrul[[3]](#endnote-3) | 7 | 2.6 Tipul de evaluare[[4]](#endnote-4) | E | 2.7 Tipul disciplinei[[5]](#endnote-5) | DS |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | din care 3.2 curs | 2 | 3.3a sem. | - | 3.3b laborator | 2 | 3.3c proiect | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ[[6]](#endnote-6) | 70 | din care 3.5 curs | 42 | 3.6a sem. | - | 3.6b laborator | 14 | 3.6c proiect | 14 |
| Distribuţia fondului de timp[[7]](#endnote-7) | Nr. ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | 22 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | 6 |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate şi portofolii | 10 |
| Tutoriat[[8]](#endnote-8) | 8 |
| Examinări[[9]](#endnote-9) | 4 |
| Alte activităţi:  |  |
| 3.7 Total ore studiu individual[[10]](#endnote-10) | 50 |
| 3.8 Total ore pe semestru[[11]](#endnote-11) | 120 |
| 3.9 Numărul de credite | 5 |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum[[12]](#endnote-12) |  |
| 4.2 de competenţe | * Aplicarea corecta a metodelor de calcul în vederea atingerii performantelor specifice, din punctul de vedere al regimurilor permanente de funcționare al rețelelor electrice.
 |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului[[13]](#endnote-13) | * Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice.
 |
| 5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[[14]](#endnote-14) | * Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale.
 |

**6. Competenţele specifice acumulate[[15]](#endnote-15)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Număr de credite alocat disciplinei[[16]](#endnote-16): | **5** | Repartizare credite pe competenţe[[17]](#endnote-17) |
| **Competenţe profesionale** | CP1 | Descrierea proceselor fizice şi a principiilor de funcţionare şi explicitarea adecvată a acestora la nivelul reţelelor de transport şi distribuţie a energiei electrice. | 1,5 |
| CP2 | Explicitarea şi interpretarea corectă a metodelor de dimensionare şi verificare, a metodelor de calcul şi reducere a pierderilor de putere şi energie, de reglare a tensiunii utilizate în exploatarea curentă şi a analizei structurii şi regimurilor optime de funcţionare ale reţelelor electrice. | 2.5 |
| **Competenţe****transversale** | CT1 | Aplicarea abilităţilor conceptuale şi de ordin tehnic, dobândite, în abordarea unor microproiecte de simulare a regimurilor permanente sau post-avarie. | 0.5 |
| CT3 | Utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată. | 0.5 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Disciplina are ca obiectiv prezentarea cunoştinţelor fundamentale privind proiectarea şi exploatarea reţelelor de transport şi distribuţie a energiei electrice.
 |
| 7.2 Obiective specifice | * Sunt analizate metodele de stabilire a sarcinilor de calcul, de prognoză a acestora, schemele echivalente şi parametrii electrici ai elementelor componente, fiind prezentate, de asemenea, modelele matematice care stau la baza calcului termic şi electric al reţelelor de transport şi distribuţie. Totodată, este prezentat modul de calcul şi metodele de reducere al pierderilor de putere şi energie în reţele electrice, precum şi căile de reglare a tensiunii utilizate în exploatare. Pentru analiza structurii şi a regimurilor optime de funcţionare ale reţelelor electrice, sunt prezentate modele matematice liniare şi neliniare şi metode moderne de rezolvare.
 |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs[[18]](#endnote-18) | Metode de predare[[19]](#endnote-19) | Observaţii |
| **Cap.1. Noțiuni introductive.** Sistemul energetic. Industria energiei electrice din țara noastră. Particularităţile rețelelor electrice de transport şi distribuţie din ţara noastră. Clasificarea rețelelor electrice de transport și distribuție.  | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 3 ore |
| **Cap.2. Schemele echivalente şi parametrii elementelor componente ale instalaţiilor de transport şi distribuţie a energiei electrice**. Parametrii liniilor electrice aeriene şi în cablu, a transformatoarelor şi autotransformatoarelor cu două sau trei înfăşurări şi ale instalaţiilor de compensare: bobine de reactanţă şi baterii de condensatoare. | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 9 ore |
| **Cap.3 Calculul electric al instalaţiilor de distribuţie a energiei electrice**Ipoteze de calcul. Reprezentarea elementelor reţelei electrice. Calculul electric al reţelelor radiale: determinarea circulaţiilor de curenţi sau puteri şi a căderilor de tensiune. Dimensionarea reţelelor în configuraţie radială, în următoarele ipoteze: secţiune constantă, densitatea de curent constantă şi volum minim de material conductor. Calculul electric al reţelelor alimentate la două capete (reţele simplu buclate). Calculul electric al reţelelor complex buclate prin metoda transfigurării sau prin metode globale. | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 9 ore |
| **Cap.4. Calculul regimurilor permanente de funcţionare ale reţelelor electrice de transport și distribuție**Topologia reţelelor electrice. Matricele de incidenţă: laturi-noduri, laturi-cicluri independente; laturi-secţionări independente. Ecuaţiile generale ale reţelelor electrice. Modele matematice liniare de regim permanent. Modele matematice neliniare de regim permanent. Analiza regimurilor permanente de funcţionare ale reţelelor electrice care aparţin sistemului electroenergetic. | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 9 ore |
| **Cap. 5 Calculul pierderilor de putere şi energie în reţelele electrice**Calculul pierderilor de putere şi energie în linii şi transformatoare. Calculul pierderilor de putere şi energie în reţelele de transport și distribuţie. Metode de reducere a pierderilor: optimizarea amplasării surselor de putere reactivă, optimizarea circulaţiilor de puteri în reţelele buclate neomogene, stabilirea regimurilor optime de funcţionare a transformatoarelor din staţiile şi posturile de transformare. Evaluarea asistată de calculator a pierderilor de putere şi energie. | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 6 ore |
| **Cap. 6 Reglarea tensiunii în reţelele electrice**Cauzele şi natura variaţiilor de tensiune. Efectele variaţiilor de tensiune. Criterii de calitate a tensiunii. Metode şi mijloace de reglare a tensiunii în reţelele electrice. Produse software specializate destinate analizei şi optimizării tensiunii în reţelele de distribuţie. | Prelegere. Utilizare videoproiector. Discuţii cu studenții | 6 ore |
| Bibliografie curs:1. Eremia M., ş.a., *Electric Power Systems.Electric Networks*, Editura Academiei Române, Bucureşti, 2006
2. Georgescu Gh., Rădăşanu D., *Transportul şi distribuţia energiei electrice*, vol. 1, 2, Editura „Gh. Asachi”, Iaşi, 2000.
3. Georgescu Gh.,  *Transportul şi distribuţia energiei electrice*, vol. 3, Casa de editură Venus, Iaşi, 2002.
4. Georgescu Gh., *Sisteme de distribuţie a energiei electrice*, vol. 1, Editura Politehnium, Iaşi, 2007.
5. Georgescu Gh., Neagu B., *Proiectarea şi exploatarea asistată de calculator a sistemelor publice de repartiţie şi distribuţie a energiei electrice*, Volumul 1 și 2, Editura Academică „AXIS”, Iaşi, 2010-2012.
6. Georgescu Gh., Neagu B. *Analiza regimurilor permanente de funcționare ale rețelelor electrice din sistemul electroenergetic*, vol.1 și 2, Editura Pim, Iaşi, 2014.
 |
| 8.2a Seminar | Metode de predare[[20]](#endnote-20) | Observaţii |
| 8.2b Laborator | Metode de predare[[21]](#endnote-21) | Observaţii |
| 1. Elemente constructive ale liniilor electrice aeriene.
 | Prezentare elemente. Discuţii. | 2 ore |
| 1. Elemente constructive ale liniilor electrice în cablu.
 | 2 ore |
| 1. Calculul parametrilor liniilor electrice aeriene simplu şi dublu circuit.
 | Descriere programe de calcul, prelevare şi prelucrare date. Discuţii | 2 ore |
| 1. Calculul parametrilor electrici ai transformatoarelor de putere.
 | 2 ore |
| 1. Determinarea căderilor de tensiune pentru o rețea electrică arborescentă.
 | Descriere metode şi algoritmi de calcul, prelevare şi prelucrare date. Discuţii | 2 ore |
| 1. Calculul şi evaluarea pierderilor de putere şi energie în elementele reţelelor de distribuţie de medie tensiune.
 | 2 ore |
| 1. Program specializat pentru reglarea tensiunii în reţelele electrice.
 | 2 ore |
| 8.2c Proiect | Metode de predare[[22]](#endnote-22) | Observaţii |
| 1. Proiectarea reţelei publice de distribuţie publică pentru alimentarea cu energie electrică a unui cartier de locuinţe. Stabilirea sarcinilor de calcul.
 | Predare şi descriere etapă. Discuţii | 2 ore |
| 1. Alegerea configuraţiei şi tensiunii nominale pentru diferite soluţii posibile de alimentare.
 | 2 ore |
| 1. Dimensionarea reţelei de distribuţie de joasă tensiune, la densitate economică de curent.
 | 2 ore |
| 1. Verificarea la restricţii tehnice a reţelei de distribuţie de joasă tensiune.
 | 2 ore |
| 1. Dimensionarea reţelei de distribuţie de medie tensiune, la densitate economică de curent.
 | 2 ore |
| 1. Verificarea la restricţii tehnice a reţelei de distribuţie de medie tensiune.
 | 2 ore |
| 1. Analiza tehnico-economică a variantelor studiate şi ierarhizarea acestora.
 | 2 ore |
| Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect):1. Georgescu Gh., Neagu B., *Proiectarea şi exploatarea asistată de calculator a sistemelor publice de repartiţie şi distribuţie a energiei electrice*, Volumul 1 și 2, Editura Academică „AXIS”, Iaşi, 2010 – 2012.
2. Georgescu Gh., *Transportul şi distribuţia energiei electrice. Lucrări practice de laborator*, Editura Politehnium, Iaşi, 2005.
3. Georgescu Gh., *Transportul şi distribuţia energiei electrice. Produse software specializate*, Editura Politehnium, Iaşi, 2005.
4. \*\*\* PE 132/2003 *Normativ de proiectare a reţelelor electrice de distribuţie publică*, S.C. ELECTRICA S.A., Bucureşti, 2003.
5. Site disciplina de Transportul și distribuția energiei electrice - [www.ee.tuiasi.ro/~bogdan.neagu](http://www.ee.tuiasi.ro/~bogdan.neagu).
 |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului[[23]](#endnote-23)**

|  |
| --- |
| * Conţinutul disciplinei este coroborat cu necesităţile angajatorilor din domeniile proiectării şi exploatării rețelelor de distribuţie a energiei electrice.
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | * Cunoştinţe teoretice însuşite (cantitatea, corectitudinea, acurateţea)
 | Teste pe parcurs[[24]](#endnote-24):  | 5 % |
| Teme de casă:  | 5 % |
| Evaluare finală:  | 30 %  |
| 10.5b Laborator | * Cunoaşterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea şi interpretarea unor rezultate
 | * Răspuns oral
* Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)
* Demonstraţie practică
 | 20 %  |
| 10.5c Proiect | * Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentaţiei proiectului, justificarea soluţiilor alese
 | * Autoevaluarea, prezentarea şi/sau susţinerea proiectului
* Evaluarea critică a unui proiect
 | 40 %  |
| 10.5d Alte activităţi[[25]](#endnote-25) |  |  | %  |
|  |  |  |  |
| 10.6 Standard minim de performanţă[[26]](#endnote-26) |
| * Analiza schemelor de conexiuni şi a principalelor elemente componente ale reţelelor de distribuţie a energiei electrice din sistemul electroenergetic.
* Calculul electric şi termic, precum şi dimensionarea din punct de vedere tehnico-economic a reţelelor electrice de distribuţie din sistemele electroenergetice.
* Modelarea şi simularea regimurilor de funcţionare ale reţelelor electrice de distribuţie, stabilirea pierderilor de putere şi energie, respectiv reglarea tensiunii în reţelelor electrice de complexitate mică şi medie.
 |

Data completării, Semnătura titularului de curs, Semnătura titularului de aplicaţii,

 14.09.2015 Şef lucr.dr.ing. Bogdan C-tin NEAGU Şef lucr.dr.ing. Bogdan C-tin NEAGU

Data avizării în departament, Director departament,

 16.09.2015 Prof.dr.ing. Florin MUNTEANU

1. *Licenţă / Master* [↑](#endnote-ref-1)
2. *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru master* [↑](#endnote-ref-2)
3. *1-8 pentru licenţă, 1-3 pentru master* [↑](#endnote-ref-3)
4. *Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învăţământ* [↑](#endnote-ref-4)
5. *DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învăţământ* [↑](#endnote-ref-5)
6. *Este egal cu 14 săptămâni* x *numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)* [↑](#endnote-ref-6)
7. *Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completeaza la punctul 3.7.* [↑](#endnote-ref-7)
8. *Între 7 şi 14 ore* [↑](#endnote-ref-8)
9. *Între 2 şi 6 ore* [↑](#endnote-ref-9)
10. *Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.* [↑](#endnote-ref-10)
11. *Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) şi numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9)* x *24 de ore pe credit.* [↑](#endnote-ref-11)
12. *Se menţionează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente* [↑](#endnote-ref-12)
13. *Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.* [↑](#endnote-ref-13)
14. *Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.* [↑](#endnote-ref-14)
15. *Competenţele din Grilele G1 şi G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (*[*www.rncis.ro*](http://www.rncis.ro) *sau site-ul facultăţii)* [↑](#endnote-ref-15)
16. *Din planul de învăţământ* [↑](#endnote-ref-16)
17. *Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competenţe profesionale şi transversale în funcţie de specificul disciplinei* [↑](#endnote-ref-17)
18. *Titluri de capitole şi paragrafe* [↑](#endnote-ref-18)
19. *Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuţii cu studenţii (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)* [↑](#endnote-ref-19)
20. *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme* [↑](#endnote-ref-20)
21. *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment* [↑](#endnote-ref-21)
22. *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*. [↑](#endnote-ref-22)
23. *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piaţa muncii* [↑](#endnote-ref-23)
24. *Se va preciza numărul de teste şi săptămânile în care vor fi susţinute.*  [↑](#endnote-ref-24)
25. *Cercuri ştiinţifice, concursuri profesionale etc.* [↑](#endnote-ref-25)
26. *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanţă din grila de competenţe a programului de studii.* [↑](#endnote-ref-26)