

## 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	<b>MODELAREA ȘI SIMULAREA MAȘINILOR ELECTRICE</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mariana-Rodica Milici				
Titularul activităților aplicative	conf.dr.ing. Mariana-Rodica Milici				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	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, DF - 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	28
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	14
II d) Tutoriat	14
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mașini electrice I</li> <li>● Mașini electrice II</li> </ul>
Competențe	<p><b>CP3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică</b></p> <p><u>Cunostinte</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională <b>CP3.1.</b> Descrierea teoriei și a metodelor de analiză a câmpului electromagnetic și a metodelor de analiză a circuitelor electrice</li> <li>2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului <b>CP3.2.</b> Explicarea principiilor constructive ale elementelor componente (aparate electrice, mașini electrice, convertoare statice, etc.)</li> </ol> <p><u>Abilități</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată <b>CP3.3.</b> Modelarea matematică a problemelor de câmp electromagnetic și circuite electrice în sistemele electrice</li> </ol>

	<p>4. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii  <b>CP3.4.</b> Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electrice prin metode specifice</p> <p>5. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu  <b>CP3.5.</b> Utilizarea conceptelor fundamentale din electrotehnică în proiectarea de elemente componente ale unui sistem electric</p> <p><b>CP4.</b> Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora</p> <p><u>Cunoștințe</u></p> <p>1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională  <b>CP4.1.</b> Selectarea adecvată a metodologiei de proiectare și a caracteristicilor elementelor componente și ale sistemelor electrice</p> <p>2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului  <b>CP4.2.</b> Explicarea tehnicilor specifice analizei, modelării și simulării sistemelor electrice</p> <p><u>Abilități</u></p> <p>3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată  <b>CP4.3.</b> Aplicarea metodologiei de proiectare pentru realizarea de proiecte de componente și sisteme electrice reprezentative</p> <p>4. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii  <b>CP4.4.</b> Selectarea și utilizarea metodelor optime pentru realizarea de proiecte utilizând criteriile și metode standard de evaluare</p> <p>5. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu  <b>CP4.5.</b> Utilizarea metodelor adecvate în vederea realizării de proiecte specifice sistemelor electrice</p> <p><b>CP5.</b> Conceperea și coordonarea de experimente și încercări</p> <p><u>Cunoștințe</u></p> <p>1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională  <b>CP5.1.</b> Identificarea solicitărilor limita, a problemelor de compatibilitate electromagnetica și a metodelor de încercare și măsurare, în situații concrete de activitate</p> <p>2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului  <b>CP5.2.</b> Explicarea tehnicilor și descrierea echipamentelor moderne de încercare și măsurare, utilizând cunoștințe de bază din domeniu</p> <p><u>Abilități</u></p> <p>3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată  <b>CP5.3.</b> Aplicarea metodelor moderne de încercare, măsurare și asigurare a compatibilității electromagnetice</p> <p>4. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii  <b>CP5.4.</b> Selectarea și utilizarea metodelor adecvate pentru analiza și interpretarea datelor obținute</p> <p>5. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu  <b>CP5.5.</b> Elaborarea procedurilor de încercare, analiză și prelucrare a datelor</p>
--	---

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		<ul style="list-style-type: none"> <li>● note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, rețea de calculatoare (min.12), licență FLUX2D, aplicații FLUX2D, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector, tablă inteligentă</li> </ul>
Desfășurare aplicații	Laborator/ lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>● referate de laborator (tutoriale) în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, rețea de calculatoare (min.12), licență FLUX2D, aplicații FLUX2D, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector, tablă inteligentă</li> </ul>

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP2.</b> Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației</p> <p><u>Cunoștințe</u></p> <p>1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională  <b>CP2.1.</b> Descrierea funcționării și structurii sistemelor de calcul și a aplicațiilor lor în ingineria electrică folosind cunoștințele referitoare la limbajele, mediile și tehnologiile de programare și la instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.)</p> <p>2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului  <b>CP2.2.</b> Explicarea și interpretarea pachetelor de programe pentru proiectarea și optimizarea sistemelor electrice reprezentative</p>
-------------------------	---

#### Abilități

3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată  
**CP2.3.** Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind pachete de programe dedicate și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) adecvate
4. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii  
**CP2.4.** Evaluarea rezultatelor obținute în urma utilizării pachetelor de programe și a mijloacelor de proiectare asistată de calculator(CAD) în rezolvarea problemelor din domeniul ingineriei electrice
5. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu  
**CP2.5.** Transpunerea problemelor din ingineria electrică în programe de calculator

#### **CP3.** Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică

#### Cunostinte

1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională  
**CP3.1.** Descrierea teoriei și a metodelor de analiză a câmpului electromagnetic și a metodelor de analiză a circuitelor electrice
2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului  
**CP3.2.** Explicarea principiilor constructive ale elementelor componente (aparate electrice, mașini electrice, convertoare statice, etc.)

#### Abilități

3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată  
**CP3.3.** Modelarea matematică a problemelor de câmp electromagnetic și circuite electrice în sistemele electrice
4. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii  
**CP3.4.** Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electrice prin metode specifice
5. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu  
**CP3.5.** Utilizarea conceptelor fundamentale din electrotehnică în proiectarea de elemente componente ale unui sistem electric

#### ● *Competențe cognitive* (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei)

##### a. cunoaștere și înțelegere:

- definirea conceptelor de bază: modelare, simulare interactivă, instrumente virtuale, analiză
- utilizarea corectă a termenilor de specialitate
- înțelegerea noțiunilor de:
  - mediu de desenare, instrumente Multisim, setare, simulare, analiză, înregistrator grafic
- cunoașterea și înțelegerea:
  - elementelor interfeței utilizator
  - barelor de instrumente și meniuri
  - instrumentelor de proiectare
  - modalităților de setare a proprietăților paginii de lucru
  - etapelor de desenare a schemei și a schemei avansate
  - modalităților de utilizare și editare a componentelor
  - utilizării bazelor de date de componente
  - setărilor de simulare
  - utilizării instrumentelor virtuale și a sondelor de măsurare precum și a modului lor de setare
  - utilizării programului expert în circuite (Circuit Wizards)
  - analizelor disponibile în Multisim
  - modului de selectare a variabilelor de ieșire și de editare a expresiilor pentru o analiză
  - modului de realizare a adnotărilor grafice, casetelor de descriere, manipulatorului de tabele, indicatoarelor
  - modului de realizare a rapoartelor
  - modului de transfer către programul de realizare a cablajului imprimat
  - rolului și modului de realizare a blocuri de proiectare (blocuri ierarhice, subcircuite)
  - modului de verificare a regulilor electrice (Electrical Rules Check – ERC)
  - modului de lucru cu magistrale
  - modului de vizualizare a proiectului
  - rolului și modului de realizare a variantelor de proiectare
  - modului de lucru cu administratorul variantelor
  - modului de reprezentare a variantelor de proiectare
  - modului de lucru cu modulul Multisim MCU
  - principalelor caracteristici educaționale: defectele componentelor, schema bloc, caseta de descriere a circuitului, restricții ale circuitului, placa de test virtuală 3D ELVIS

	<p>b. explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ explicarea și exemplificarea: <ul style="list-style-type: none"> <li>- apariției unor erori de simulare</li> <li>- utilizării variantelor de proiectare</li> </ul> </li> <li>▪ explicarea diferenței între: <ul style="list-style-type: none"> <li>- diferitele tipuri de componente (virtuale, reale, reprezentate)</li> </ul> </li> </ul> <p>● <i>Tehnice / profesionale</i> (proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ capacitatea de a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelege caracteristicile interfeței utilizator Multisim</li> <li>- realiza scheme în Multisim</li> <li>- folosi diferite metode de conectare</li> <li>- documenta o schemă</li> <li>- utiliza simularea interactivă pentru verificarea unui proiect</li> <li>- utiliza instrumentele virtuale și analizele</li> <li>- configura analizele</li> <li>- utiliza programul expert (Circuit Wizard)</li> <li>- utiliza înregistratorul pentru a vizualiza rezultatele</li> <li>- examina rezultatele analizelor</li> <li>- capta și prelucra mai multe semnale de ieșire</li> <li>- exporta datele către o aplicație externă</li> <li>- genera rapoarte</li> <li>- transfera proiectul către Ultiboard</li> <li>- împărți circuitul în blocuri de proiectare</li> <li>- utiliza magistrale pentru a conecta componente</li> <li>- rula ERC</li> <li>- stabili variante într-un proiect amplu</li> <li>- stabili variante într-un proiect ierarhic</li> <li>- crea componente personalizate</li> <li>- utiliza programul expert în componente</li> <li>- utiliza editorul de simboluri</li> <li>- crea un spațiu de lucru MCU</li> <li>- construi un circuit cu componente MCU</li> <li>- co-simula MCU și SPICE</li> <li>- depana codul sursă</li> <li>- utiliza caracteristicile educaționale ale Multisim</li> </ul> </li> <li>● <i>Competențe atitudinal-valorice</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice, satisfacția de a răspunde</li> <li>- implicarea în activități științifice în legătură cu disciplina</li> </ul> </li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disciplina „Modelarea și simularea mașinilor electrice” are ca obiect dobândirea unor cunoștințe și deprinderi în proiectarea și realizarea unor simulări ale mașinilor electrice, constituind pregătire teoretică și practică de specialitate a inginerilor absolvenți ai programului de studiu „Sisteme electrice”</li> </ul>
-----------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disciplina pune la dispoziția studenților cunoștințe teoretice și practice referitoare la mediul de programare FLUX, având ca obiectiv însușirea unor cunoștințe elementare de modelare și simulare a mașinilor electrice.</li> <li>● Urmărind aprofundarea cunoștințelor asimilate la curs, în cadrul orelor de laborator se va forma și dezvolta deprinderea de realizare a unor aplicații FLUX, de rulare și corectare a erorilor.</li> <li>● <i>Obiectivele principale</i> ale disciplinei sunt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- însușirea și valorificarea unor cunoștințe elementare, teoretice și practice, privind modelarea folosind metoda elementului finit utilizând programul FLUX</li> <li>- formarea de capacități necesare pentru realizarea etapelor de modelare în FLUX (geometrie și rețea de discretizare, descrierea fizică, conectarea circuitelor, cuplarea cinematică, rezolvare și rezultate post-procesare)</li> </ul> </li> <li>● <i>Obiectivele specifice</i> sunt orientate spre obținerea <i>competențelor specifice</i> menționate anterior.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere	1	<i>resurse procedurale curs</i>	<i>resurse materiale curs</i>
1. Instrumente generale. Geometrie și Mesh 1.1. Introducere 1.2. Flux Supervisor 1.3. Reprezentarea grafică 1.4. Proiectarea FLUX și gestionarea proiectelor FLUX 1.5. Operații generale: gestionarea datelor 1.6. Meniul Command file, limbajul Python 1.7. Geometrie: principii 1.8. Mesh: principii 1.9. Importarea geometriei și mesh-ului: principii	3	- <i>metode de predare-învățare clasice</i> : expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă - <i>metode de predare-învățare moderne</i> : dialog, demonstrație cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare - <i>procedee didactice</i> : descoperire inductivă - <i>tehnici de instruire</i> : tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive	- note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet - rețea de calculatoare (min.12) - licență FLUX - aplicații FLUX - aplicații pe platformă educațională - laptop - videoprojector - tablă inteligentă
2. Descrierea fizică. Conectarea circuitelor. Cuplarea cinematică 2.1. Fizică: principii 2.2. Materiale: principii 2.3. Conectarea circuitelor: principii 2.4. Cuplarea cinematică: principii 2.5. Formule și funcții matematice 2.6. ELECTRIFLUX 2.7. Gestionarea materialelor și bazei de date a materialelor	8	- <i>moduri de organizare</i> : frontal	
3. Aplicații 3.1. Aplicații de magnetism 3.2. Aplicații de electricitate 3.3. Aplicații termice 3.4. Aplicații cuplate (electromagnetic/termic)	12		
4. Rezolvare și rezultate post-procesare	4		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● documentație și software gratuit – <a href="http://www.altair.com/students">www.altair.com/students</a> (ultima accesare: 2023.09)</li> <li>● <i>Altair Flux™ 2021.1.1 Documentation</i> – <a href="https://2021.help.altair.com/2021.1/flux/Flux/Help/english/index.htm">https://2021.help.altair.com/2021.1/flux/Flux/Help/english/index.htm</a> (ultima accesare: 2023.09)</li> <li>● <i>FLUX – User Guide</i> – traducere în format pdf</li> <li>● note de curs în format pdf</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● note de curs în format pdf</li> </ul>			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instrucțaj NTSM, PSI și Măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare	2	<i>resurse procedurale laborator</i>	<i>resurse materiale laborator</i>

2. Geometrie și Mesh: aplicație magnetostatică (senzor de turație cu reluctanță variabilă)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metode de predare-învățare clasice: expunere orală, conversația, demonstrația intuitivă, lectura (studiul cu îndrumarul de laborator), descoperirea, exercițiul, învățarea în echipă</li> <li>- metode de predare-învățare moderne: observația, experimentul, simularea, dialogul, demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale</li> <li>- procedee didactice: descoperirea deductivă</li> <li>- tehnici de instruire: tehnica efectuării lucrărilor de laborator pentru realizarea metodei exercițiului, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive</li> <li>- moduri de organizare: grupuri, individual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- referate de laborator (tutoriale) în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet</li> <li>- rețea de calculatoare (min.12)</li> <li>- licență FLUX2D</li> <li>- aplicații FLUX2D</li> <li>- aplicații pe platformă educațională</li> <li>- laptop</li> <li>- videoproiector</li> <li>- tablă inteligentă</li> </ul>
3. Aplicație termică: comportarea termică a unui tiristor asociat unui radiator	2		
4. Studiul câmpului magnetic creat de un fir conductor infinit	2		
5. Studiul câmpului magnetic creat de o spiră	2		
6. Studiul câmpului magnetic creat de un solenoid	2		
7. Studiul unui motor de inducție trifazat	14		
<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Crearea geometriei și mesh-ului – 4 ore</li> <li>7.2. Determinarea poziției inițiale a rotorului – 2 ore</li> <li>7.3. Caracteristicile motorului – 2 ore</li> <li>7.4. Circuitul electric echivalent – 2 ore</li> <li>7.5. Regim tranzitoriu – 2 ore</li> <li>7.6. Condiții reale de funcționare – 2 ore</li> </ul>			
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● documentație și software gratuit – <a href="http://www.altair.com/students">www.altair.com/students</a> (ultima accesare: 2023.09)</li> <li>● Altair Flux™ 2021.1.1 Documentation – <a href="https://2021.help.altair.com/2021.1/flux/Flux/Help/english/index.htm">https://2021.help.altair.com/2021.1/flux/Flux/Help/english/index.htm</a> (ultima accesare: 2023.09)</li> <li>● FLUX – Examples – traduceri tutoriale Flux în format pdf</li> <li>● tutoriale laborator în format pdf</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● tutoriale laborator în format pdf</li> </ul>			

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

- Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din țară.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din străinătate.

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C_{AS}</math> – notă acordată pentru evaluarea formativă din conținutul cursului</li> </ul> <p>probe de <i>evaluare formativă</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teste grilă, din materia unui secvențe finalizate (capitol, parte), date la finalul fiecărei secvențe (print / platformă educațională)</li> </ul> <p><math>C_{AS}</math> este egală cu media testelor de curs.</p>	evaluare formativă (pe parcurs)	20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C_E</math> – notă acordată pentru examinarea finală din conținutul cursului</li> </ul> <p><i>examinare finală</i> combinată (test docimologic, examinare orală):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 subiecte teoretice din conținutul cursului</li> </ul> <p><math>C_E</math> se calculează ca medie ponderată a notelor acordate celor 2 subiecte.</p>	evaluarea finală	30%
Laborator/lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L_{AS}</math> – notă acordată pentru evaluarea formativă din conținutul laboratorului</li> </ul> <p>probe de <i>evaluare formativă</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicații Flux, realizate în cadrul ședințelor de laborator</li> </ul> <p><math>L_{AS}</math> este egală cu media notelor obținute pentru aplicații</p>	evaluare formativă (pe parcurs)	20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L_E</math> – notă acordată pentru examinarea finală din conținutul laboratorului</li> </ul> <p><i>examinare finală</i> combinată (test docimologic, examinare orală, aplicație):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicație Flux din conținutul laboratorului</li> </ul> <p><math>L_E</math> este nota acordată pentru aplicație.</p>	evaluare finală	30%

Standard minim de performanță

Standarde minimale de performanță pentru evaluarea competențelor:

(CP2) Rezolvarea de aplicații relevante pentru procesarea și reprezentarea datelor specifice ingineriei electrice

(CP3) Proiectarea de elemente componente ale unui sistem electric de complexitate redusă

- Realizarea unei aplicații Flux de complexitate redusă; procesarea, analiza și interpretarea datelor

Nota 5

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu

Nota 10

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate
- exemple analizate, comentate
- mod personal de abordare și interpretare

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație

Data avizării	Semnătura responsabilului de program

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului