



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie**  
**POLITEHNICA București**  
**Facultatea de Energetică**



**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București</b>                                                                                                                                                                                         |
| 1.2 Facultatea                        | <b>Energetică</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.3 Departamentul                     | <b>Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (EIF, ETM)<br/>Producerea și Utilizarea Energiei (ETN, ME, TE)<br/>Sisteme Electroenergetice (ISE, ETI)</b>                                                                                                    |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie energetică                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.6 Specializarea                     | Energetică și Tehnologii Informatice (ETI), Energetică și Tehnologii de Mediu (ETM), Energetică și Tehnologii Nucleare (ETN), Energetică și Ingineria Fluidelor (EIF), Ingineria Sistemelor Electroenergetice (ISE) / Managementul Energiei (ME), Termoelectrică (TE) |

**2. Date despre disciplină**

|                                                               |                                                                                                                |                       |                   |                        |   |                         |    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en)                        | <b>Partea electrică a centralelor și stațiilor (PECS)</b><br>(Electrical part of power plants and substations) |                       |                   |                        |   |                         |    |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs                        |                                                                                                                |                       |                   |                        |   |                         |    |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect |                                                                                                                |                       |                   |                        |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                                            | 3                                                                                                              | 2.5 Semestrul         | II                | 2.6. Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei                                         | D                                                                                                              | 2.9 Codul disciplinei | UPB.02.D.05.I.065 |                        |   |                         |    |

**3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)**

|                                                                                                                                                                                                                                     |    |                    |    |                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|-------------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                                                                                                                                                       | 3  | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                                                              | 42 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                                                                                                                                                       |    |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri |    |                    |    |                               | 30  |
| Tutorat                                                                                                                                                                                                                             |    |                    |    |                               |     |
| Examinări                                                                                                                                                                                                                           |    |                    |    |                               | 3   |

|                                 |    |   |
|---------------------------------|----|---|
| Alte activități (dacă există):  |    | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 33 |   |
| 3.8 Total ore pe semestru       | 75 |   |
| 3.9 Numărul de credite          | 3  |   |

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

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii; Masurarea marimilor electrice; Masini si actionari electrice; Echipamente electrice                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.2 de rezultate ale învățării | <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizează cunoștințe de bază din: Bazele electrotehnicii; Masurarea marimilor electrice; Masini si actionari electrice; Echipamente electrice;</li> <li>• aplică cunoștințe de bază privind: Echipamente electrice și Măsurarea marimilor electrice;</li> <li>• aplică cunoștințe specifice din: Mașini și actionari electrice; Echipamente electrice; Măsurarea marimilor electrice.</li> </ul> |

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 Curs                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| 5.2 Seminar/Laborator/Proiect | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă instalații experimentale pentru studiul construcției și exploatarea diferitelor tipuri de stații electrice.</li> </ul> |

#### 6. Obiectiv general

**Cursul** se adresează studenților de la toate specializările din facultate și prezintă, în esență, instalațiile electrice din centrale și stații electrice; se concentrează pe găsirea unor soluții tehnice la probleme actuale, multidisciplinare, prin abordarea celor mai recente cunoștințe tehnologice. Disciplina își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului PECS, utilizate în rezolvarea de aplicații practice, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare. Cursul abordează ca tematică specifică noțiunile de bază, concepte și principii specifice sistemelor electroenergetice, toate acestea contribuind la transmiterea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului. O atenție deosebită este acordată studiului bazelor teoretice referitoare la schemele de conexiuni ale instalațiilor electrice. Pentru fiecare tip de centrală sunt precizate elementele componente ale stației de evacuare a energiei, rolul acestora, modul de funcționare și, după caz, regimuri anormale de funcționare și modalități de rezolvare ale acestora.

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în aprofundarea cunoștințelor prezentate la curs; familiarizarea cu instalații specifice diferitelor tipuri de stații de medie tensiune (1BC, 2BC, 2BCS, 1BC+Boc, cu întreruptoare cu comutație în ulei și cu comutație în vid), cu izolație în aer sau capsulate în SF<sub>6</sub>; modelarea unor prime deprinderi privind exploatarea instalațiilor electrice din centrale și stații; efectuarea unor foi de manevră pentru diferite condiții de exploatare.

#### 7. Rezultatele învățării

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumeră și clasifică scheme de conexiuni pentru stațiile electrice;</li> <li>• definește mărimile și explică noțiunile specifice părții electrice a centralelor și stațiilor;</li> <li>• recunoaște și înțelege rolul și locul fiecărei componente a unei stații electrice;</li> <li>• explică modul de funcționare a diferitelor tipuri de instalații electrice;</li> <li>• evaluează și compară performanțele schemelor de principiu pentru centrale electrice.</li> </ul>                                                                                                        |
| Abilități  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rezolvă aplicații privind efectuarea foilor de manevră pentru condiții de exploatare impuse;</li> <li>• efectuează manevre, în calitate de șef de manevră sau executant;</li> <li>• asigură alimentarea serviciilor proprii ale unei centrale electrice;</li> <li>• identifică soluții pentru probleme care pot să apară în timpul funcționării unei stații electrice;</li> <li>• selectează soluția optimă pentru echiparea unei instalații electrice;</li> <li>• formulează puncte de vedere posibile din punct de vedere tehnic și argumentează soluția identificată.</li> </ul> |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selectează surse bibliografice potrivite și interpretează informații și date din domeniul disciplinei;</li> <li>• respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate;</li> <li>• demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare;</li> <li>• manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice;</li> <li>• demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau de rezolvat;</li> <li>• manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică;</li> <li>• promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale;</li> <li>• conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială);</li> <li>• aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător;</li> <li>• analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate;</li> <li>• demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict);</li> <li>• se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții.</li> </ul> |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, *procesul de predare a cursurilor* va explora metode de predare atât expositive (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>. Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

În cadrul laboratorului EH008, studenții vor studia instalațiile din laborator, modul de acționare local și de la distanță al echipamentelor de comutație, vor întocmi foi de manevră pentru condiții identice cu cele din exploatare, vor face manevre. Studenții au acces la resurse bibliografice (îndrumar de laborator, cu tematicile necesare pregătirii lucrărilor de laborator, în format tipărit; cataloage ale firmelor producătoare de echipamente electrice și normative). Sunt îndrumați să caute și individual soluții noi de echipare pentru stații. Cadrul didactic interacționează cu studenții pentru urmărirea modului de concepere a foilor de manevră, de efectuare a manevrelor și de dezvoltare a temei de casă. Studenții sunt încurajați să prezinte propriile concluzii și observații.

## 9. Conținuturi

| CURS      |                                                      |         |
|-----------|------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                           | Nr. ore |
| I         | Aspecte generale privind sistemele electroenergetice | 2h      |
| II        | Considerații privind generatoarele sincrone          | 3h      |
| III       | Scheme de conexiuni pentru stațiile electrice        | 8h      |

|               |                                                                                  |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| IV            | Calculul curenților de scurtcircuit și măsuri de limitare a acestora             | 3h        |
| V             | Noțiuni de bază privind alegerea soluțiilor optime pentru instalațiile electrice | 2h        |
| VI            | Scheme de principiu pentru centrale electrice                                    | 4h        |
| VII           | Servicii proprii ale centralelor electrice                                       | 6h        |
| <b>Total:</b> |                                                                                  | <b>28</b> |

#### Bibliografie:

1. **Costinaș, Sorina**, *Partea electrică a centralelor și stațiilor* - Suport de curs 2024-2025 Energetică și Tehnologii Informatică/ Ingineria Sistemelor Electroenergetice/ Managementul Energiei, Online pe Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/course/>
2. **Scripcariu, Mircea**, *Partea electrică a centralelor și stațiilor* - Suport de curs 2024-2025: Energetică și Tehnologii de Mediu/ Energetică și tehnologii nucleare/ Hidroenergetică/ Termoenergetică, Online pe Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/course/>
3. Comănescu, Gh., **Costinaș, Sorina**, Iordache, M. *Partea electrică a centralelor și stațiilor. Note de curs*. Editura Proxima, Seria “Cursuri Universitare”, București, 2005, 349p, <http://dpue.energ.pub.ro/files/carte/pecs.pdf>, <https://www.researchgate.net/publication/258129687> \_ Partea electrică a centralelor și stațiilor Note de curs
4. **Scripcariu, M.**, Comanescu, Gh., **Costinas, Sorina**, Anghel, E., *Prelegeri de partea electrica a centralelor si statiilor*, Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2010.
5. **Costinaș, Sorina**, *Asigurarea calității serviciului de alimentare cu energie electrică*, Seria “Electrotehnică-Energetică”, Editura AGIR, București, 2012, 190 p.
6. Buhuș, P., Heinrich, I., Preda, L. și Selischi, Al. *Partea electrică a centralelor electrice*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.
7. Comănescu, Gh., **Costinaș, Sorina**, Iordache, Mihaela. *Partea electrică a centralelor și stațiilor. Note de curs*. Seria “Cursuri Universitare”, Editura Proxima (ISBN 973-7636-08-2), București, 2005.
8. Atanackovic, D Gillis Mc, *A new tool for substation design, Power Systems*, IEEE 1998 - [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org)
9. British Electricity International. *Modern Power Station Practice: incorporating modern power system practice* (3rd Edition (12 volume set). Pergamon, 1991.

#### LABORATOR

| Nr. crt.      | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nr. ore   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.            | Principalele norme de protecția muncii și reguli de lucru în laborator.<br>Primul ajutor acordat unui accidentat prin electrocutare.<br>Cunoașterea modelului de sistem electroenergetic și a principalelor instalații din laborator.                                                      | 2         |
| 2.            | <i>Test verificare cunoștințe (V1)</i><br>Cunoașterea echipamentului de înaltă tensiune și a modului în care pot fi acționate local și de la distanță aparatele de comutație din laborator<br>Blocarea separatoarelor și sisteme de blocaj.<br>Comanda întreruptoarelor de înaltă tensiune | 2         |
| 3.            | Conceperea foilor de manevră în stațiile electrice<br>Efectuarea manevrelor de execuție curente                                                                                                                                                                                            | 2         |
| 4.            | <i>Test verificare cunoștințe (V2)</i><br>Efectuarea manevrelor complexe în stații electrice cu diverse scheme de conexiuni                                                                                                                                                                | 2         |
| 5.            | Conducerea operativă prin dispecer a exploatării unui ansamblu de centrale și stații electrice<br>Manevre de coordonare.                                                                                                                                                                   | 2         |
| 6.            | Soluții de echipare a stațiilor electrice de IT                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |
| 7.            | <i>VF</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>14</b> |

**Bibliografie:**

1. **Costinaș, Sorina**, Leonida, T.D., Sava, Gabriela Nicoleta, *Îndrumar pentru lucrări de laborator Partea electrică a centralelor și stațiilor (PECS) și Mentenanța stațiilor electrice (MSE)*, Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2013.
2. NTE 009/10/00. *Regulamentul general de manevră în instalații electrice de medie și înaltă tensiune.*

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                    | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind PECS, participarea la dezbateri, formularea unor observații personale privind problematica dezbătută la curs.                                                                                          | Verificare finală (VF), constând din: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 subiecte cu răspuns liber, cu referire la analiza unei scheme electrice (S)</li> <li>• 20 subiecte tip grilă (G), care acoperă întreaga materie predată la curs.</li> </ul> | 20%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Participarea activă și însușirea cunoștințelor privind instalațiile din laborator, modul de acționare al echipamentelor de comutație, întocmirea foilor de manevră, efectuarea manevrelor și înțelegerea soluțiilor de echipare a stațiilor electrice de IT. | <p>Teste de verificare:<br/> <i>V1</i> (în săptămânile 3-4) și <i>V2</i> (în săptămânile 7-8)</p> <p>Predarea și susținerea temei de casă (în săptămânile 11-12)</p>                                                                                          | <p>2×30%</p> <p>20%</p>      |
| 10.6 Condiții de promovare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: participarea la toate laboratoarele și predarea temei de casă.</li> <li>• Punctajul minim pentru promovarea disciplinei este de 50% din punctajul total.</li> <li>• Neparticiparea la examinarea finală presupune notarea cu "Absent", indiferent de punctajul acumulat în timpul semestrului.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |

Data  
completării

Titulari de curs

Titularii de aplicații:

Data avizării în  
departament

Director Departament Hidraulică, Maşini Hidraulice şi Ingineria Mediului  
Prof. dr. ing. Diana Maria BUCUR

Director Departament Producerea şi Utilizarea Energiei  
Conf. dr. ing. Victor -Eduard CENUŞĂ

Director Departament Sisteme Electroenergetice  
Prof. dr. ing. Ion TRIŞTIU

---

Data aprobării  
în Consiliul  
Facultăţii

Decan  
Prof.dr.ing. Lăcrămioara Diana ROBESCU