# FISA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior/ | **Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București** |
| 1.2 Facultatea | **Facultatea de Energetică** |
| 1.3 Departamentul | |
| 1.4 Domeniul de studii universitare | Inginerie Energetică |
| 1.5 Programul de studii universitare | ISE, ETI, ME, ETM, EIF, ETN, TE |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor | București |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en) | **Utilizarea Energiei (Energy Use)** | | | | | | |
| 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 Statutul disciplinei | Ob[1] |
| 2.8 Categoria formativa | S[2] | 2.9 Codul disciplinei | UPB.02.S.06.I.071 | | | | |

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator | 3 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 70 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 25 |
| Tutorat | | | | | 1 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | 0 |

| | |
|---|---|
| 3.7 Total ore studiu individual | **30** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **100[3]** |
| 3.9 Numărul de credite | **3[4]** |

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

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | |
| 4.2 de rezultate ale învățării | • aplică cunoștințe specifice din termodinamică pentru realizarea calculelor specifice<br>• utilizează cunoștințe de transfer de căldură și masă |

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

| | |
|---|---|
| 5.1 Curs | • Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector. |
| 5.2 Seminar/Laborator/Proiect | • Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă instalații experimentale pentru studiul uitilizării energiei electrice |

**6. Obiectiv general**

**Cursul** prezintă noțiuni din domeniul utilizării eficiente a energiei termice și electrice. În cadrul cursului se prezintă noțiuni privind tipologiile de consumatori de energie termică și electrică, caracteristicile consumurilor finale de energie atât termică cât și electrică, soluțiile de creștere a eficienței utilizării finale a energiei, evaluarea tehnico-economică a proiectelor în domeniul utilizării energiei.

De asemenea, cursul include elemente actuale privind digitalizarea și inteligența artificială aplicate în utilizarea energiei, cu accent pe monitorizarea consumurilor, sisteme inteligente de management energetic, senzori, IoT, SCADA, analiza datelor energetice, prognoza consumului, detectarea anomaliilor și optimizarea funcționării echipamentelor.

Abordarea acestor probleme se face în contextul preocupărilor de modernizare și sistematizare a sistemului energetic şi protecţia mediului înconjurător, de reducere a consumurilor energetice în industrie dar și în clădirile aferente. Prin integrarea componentei de digitalizare, disciplina răspunde mai bine cerințelor actuale ale tranziției energetice și ale pieței muncii, în care utilizarea eficientă a energiei este tot mai mult susținută de date, automatizări, instrumente digitale și sisteme suport pentru decizie.

**Aplicaţiile –** lucrările practice de laborator și studiile de caz, sunt menite să ajute studentul să pună în aplicare noțiunile teoretice dobândite la curs. Aplicațiile constau într-o diversitate de activități (efectuarea de măsurători în laborator, efectuarea de simulări cu ajutorul unor programe de calcul specializate și realizarea unor teme de clasă, studii si analize de caz) prin care studentul să dobândească abilități care să îl ajute să se adapteze ulterior pe piața muncii.

Pe lângă însușirea unor cunoștințe de specialitate se încurajează deprinderea unor abilități precum: definirea etapelor de desfășurare a unui proiect, consultarea literaturii de specialitate, interpretarea rezultatelor obţinute, alegerea și justificarea unei soluții pe criterii tehnico-economice, precum și formularea unor recomandări privind creșterea eficienței energetice și optimizarea consumurilor.

**7. Rezultatele învățării**

| | |
|---|---|
| **Cunoștințe** | • explică economia de energie şi politica energetică.<br>• explică probleme energetice generale ale consumatorilor.<br>• identifica principalii consumatori finali de energie termică și electrică;<br>• descrie tehnologiile electrice performante;<br>• explică și interpretează curbele de variație a consumurilor de energie, precum și a curbelor clasate;<br>• descrie și explică indicatori ai consumului de energie şi ai calităţii energiei furnizate.<br>• identifică și descrie concepte de inginerie energetică pentru dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor, instalațiilor și sistemelor energetice;<br>• explică rolul digitalizării și al inteligenței artificiale în monitorizarea, analiza și optimizarea consumurilor de energie; |
| **Aptitudini** | • stabilește și evaluează necesarul de energie termică pentru consumatorii finali de energie<br>• stabilește și evaluează necesarul de energie electrică pe baza consumurilor specifice;<br>• analizează metode şi măsuri pentru reducerea consumurilor specifice;<br>• selectează și aplică metode de analiză tehnico-economice ale proiectelor energetice, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile;<br>• dimensionează echipamente și instalații energetice de complexitate mică și medie pe baza principiilor și metodelor consacrate în domeniu, asigură operarea și mentenanța acestora.<br>• rezolvă probleme imprevizibile care pot apărea în timpul funcționării sistemelor energetice, prin alegerea soluției optime atât din punct de vedere tehnic cât și economic;<br>• analizează și interpretează profiluri de consum energetic, utilizând date provenite din măsurători, senzori, contoare inteligente sau sisteme de monitorizare, pentru identificarea pierderilor, a consumurilor nejustificate și a oportunităților de eficientizare; |
| **Responsabilitate și autonomie** | • dezvoltă și implementează noi soluţii, inovative de creștere a eficienței energetice la consumatorii finali de energie termică și electrică<br>• folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general;<br>• aplica cunoștințele și înțelegerea pentru a dobândi abilități practice pentru rezolvarea problemelor in domeniul utilizării energiei, efectuarea de investigații și dezvoltarea sistemelor de utilizare a energiei;<br>• se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții;<br>• se informează, documentează și interpretează informații, ~~și~~ date tehnice și rezultate provenite din măsurători, simulări, sisteme de monitorizare sau aplicații digitale specifice domeniului utilizării energiei; |

| | |
|---|---|
| | • Lucrează pentru îndeplinirea sarcinilor tehnice ca membru de echipă ce poate fi formată din ingineri sau non ingineri, în context național și internațional și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.<br>• Aplică metodele de management de proiect, de management a sistemelor energetice și metodele economice, pentru a îndeplini sarcinile, în intervalul de timp și bugetul alocat, îndeplinind toate cerințele legale și de reglementare. |

## 8. Metode de predare

Cursul este predat în sistem clasic, precum și prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum și prin efectuarea demonstraţiilor şi desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

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.

Studenţii îşi pot lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată.

Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Fișele de laborator sunt disponibile online pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator.

**Referatele de laborator cu toate calculele și graficele cerute se încarcă pe platforma Moodle la sfârșitul fiecărei ședințe de laborator**.

## 9. Conținuturi

| **CURS** | | |
|---|---|---|
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | **Eficienţa energetică şi consumul final de energie**<br>Concepte de eficienţă energetică şi management energetic,tipuri de consumatori finali de energie dintr-un contur dat; audit energetic, evaluarea eficienţei energetice; indicatori energetici | 2 |
| II | **Analiza şi evaluarea eficienţei economice a proiectelor de investiţii în domeniile producerii şi consumului de energie**<br>Etapele de implementare a unui proiect de investiţii în domeniul energetic; definirea şi modul de aplicare a indicatorilor de performanţă economică | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| III | **Consumuri de energie (termică)**<br>Clasificări consumuri de căldura; consumuri de căldură pentru asigurarea condiţiilor de muncă şi viaţă (definiţii, mod de calcul, variaţii): încălzire, ventilare, climatizare, preparare apa caldă; consumuri de căldură tehnologice (definiţii, mod de calcul, variaţii) | 4 |
| IV | **Resurse energetice secundare**<br>Tipuri de resurse energetice secundare, caracteristci, calculul energiei conţinute, direcţii de recuperare, efectele recuperării | 4 |
| V | **Consumatorul - element al sistemului energetic naţional şi local**<br>Tipuri de consumatori;sisteme de tarifare a energiei electrice; aviz energetic; siguranţă în alimentare; rolul consumatorului complex;curbe de sarcină; creşterea consumatorului de energie în societate; eficienţă energetică | 2 |
| VI | **Digitalizarea și inteligența artificială aplicate în utilizarea energiei**<br>Sisteme inteligente de management energetic; senzori, contoare inteligente, IoT, SCADA și automatizări; monitorizarea și analiza datelor energetice; prognoza consumului; identificarea tiparelor de consum; detectarea anomaliilor; optimizarea funcționării echipamentelor; mentenanță predictivă | 2 |
| VI | **Compararea din punct de vedere energetic a diferitelor procedee electrice şi neelectrice în ipoteza aceluiaşi efect energetic**<br>Reglajul debitelor;obţinerea apei calde;încălzirea electrică a locuinţelor; repararea apei calde menajere | 2 |
| VII | **Forme principale de utilizare ale energiei electrice în domeniul industrial şi terţiar**<br>Puterea activă şi reactivă cerută. Principii de funcţionare pentru iluminat. Principii de funcţionare pentru acţionări. Principiile funcţionării pentru instalaţii electrotehnologice. | 4 |
| VIII | **Calitatea energiei electrice**<br>Definirea perturbaţiilor electromagnetice.Descrierea unor perturbaţii electromagnetice conduse.Indicatori de calitate aferenţi energiei electrice | 2 |
| IX | **Consumatorul liniar şi neliniar**<br>Reglarea puterii absorbite. Influenţa asupra reţelei de alimentare. | 2 |
| X | **Mijloace tehnice pentru limitare a abaterii de la parametri de calitate ai energiei electrice**<br>Definirea perturbaţiilor electromagnetice.Mijloace de organizatorice pentru limitarea abaterii de la calitatea energiei electrice normate.Principalele măsuri tehnico- | 2 |
| | **Total:** | 28 |

Bibliografie:

Utilizarea energiei- Suport de curs (partea electrică), Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/., 2025-2026

Utilizarea energiei- Suport de curs (partea termica), Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/., 2025-2026

- R.Pătraşcu., C. Răducanu. I.S. Dumitrescu - *Utilizarea Energiei*, Editura BREN, Bucureşti 2004.
- N. Golovanov, N.Mogoreanu, C Toader, R Porumb, Eficiența energetică. Mediul. Economia modernă, Editura AGIR, 2017
- N. Golovanov, N. Mogoreanu and C. Toader, Auditul și managementul energiei. București, Romania: A.G.I.R., 2018.
- F. Vanek, L. Albright and L. Angenent, Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation, 2nd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2016.
- R.Pătraşcu., C. Răducanu. - *Evaluarea eficientei energetice*, Editura AGIR, Bucureşti 2006.
- R.Pătraşcu., C.Răducanu. s.a. – *Tehnologii complexe de recuperare a caldurii in industrie*, Editura PRINTECH, Bucuresti, 1998.
- R.Pătraşcu. - *Eficienta recupertrii complexe a caldurii gazelor de ardere rezultate din procesele industriale*, Editura PRINTECH, Bucuresti, 1998.
- Golovanov, N., Şora, I., şa – *„Electrotermie şi Electrotehnologii. – Electrotermie”*, - volumul 1. Editura Tehnică, Bucureşti, 1996.
- Golovanov, N., Şora, I., şa – *„Electrotermie şi Electrotehnologii. – Electrotehnologii”*, - volumul 2. Editura Tehnică, Bucureşti, 2000;
- Ungureanu, M., Chindriş, M., Lungu, I.- *Utilizări ale energiei electrice*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2000;
- Colectiv UEE – *Caiet de laborator*. Plan local, 2004;
- Brojboiu, M. – *Electrotehnologii.* Editura Orizonturi Universitare, Timişoara, 2002.
- Paicu, G. – *Utilizări ale energiei electrice. Tehnologii electrice speciale.* Editura Venus, Iaşi, 2006.


**LABORATOR**

| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
|---|---|---|
| 1. | *Lucrarea 1*: Analiza eficientei energetice a unui contur industrial – calcul indicatori energetici<br>*Se va actualiza conținutul astfel*:<br>Lucrarea urmărește calculul indicatorilor energetici pentru un contur industrial și interpretarea profilurilor de consum pe baza datelor măsurate sau simulate. Se vor identifica vârfurile de sarcină, pierderile energetice, consumurile nejustificate și abaterile față de regimul normal de funcționare. De asemenea, se vor discuta posibilitățile de utilizare a senzorilor, contoarelor inteligente, sistemelor IoT, SCADA și platformelor de management energetic pentru monitorizarea, analiza și optimizarea consumurilor de energie. | 2 |
| 2. | *Lucrarea 2*: Analize de caz – calculul indicatorilor economici, interpretarea valorilor obţinute (VNA, RIR, TRA) | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 3. | *Lucrarea 3*: Determinarea consumurilor de caldura pentru incalzire, ventilare, apa calda de consum, tehnologic | 2 |
| 4. | *Lucrarea 4*: Analize de caz – valorificarea resurselor energetice secundare, cuantificarea energetica, ecologica si economica a efectelor recuperarii | 2 |
| 5. | Instructaj de Protecţia muncii (S1, unde **S** = săptămână) | 1 |
| | *Lucrarea 5*: Influenţa calităţii tensiunii de alimentare asupra parametrilor funcţionali ai lămpilor cu incandescenţă | |
| 6 | *Lucrarea 6*: Variaţia parametrilor caracteristici ai lămpilor cu descărcare în vapori metalici de înaltă presiune în funcţie de valoarea tensiunii de alimentare | 1 |
| 7. | *Lucrarea 7*: Realizarea practică a instalaţiilor de forţă şi iluminat dintr-un apartament.<br>*Lucrarea 8:* Determinarea caracteristicilor funcţionale ale unui cuptor cu rezistenţă electrică | 2 |
| 8. | *Lucrarea 9:* Determinarea caracteristicilor externe ale unui transformator de sudare | 1 |
| 14. | *Verificarea referatelor de laborator şi încheierea situaţiei la laborator* | 1 |
| | Total: | 14 |

**Bibliografie:**

Utilizarea energiei- Lucrari de laborator(partea electrică), Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/., 2025-2026

Utilizareaenergiei- Lucrari de laborator (partea termica), Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/., 2025-2026

1. Golovanov, N., Şora, I., şa – „Electrotermie şi Electrotehnologii. – Electrotermie”, - volumul 1. Editura Tehnică, Bucureşti, 1996.
2. N. Golovanov, N.Mogoreanu, C Toader, R Porumb, Eficiența energetică. Mediul. Economia modernă, Editura AGIR, 2017
3. N. Golovanov, N. Mogoreanu and C. Toader, Auditul și managementul energiei. București, Romania: A.G.I.R., 2018.
4. Alina Handra, Utilizarea energiei electrice: lucrări de laborator, ed. Universitas, 2020
5. Golovanov, N., Şora, I., şa – „Electrotermie şi Electrotehnologii. – Electrotehnologii”, - volumul 2. Editura Tehnică, Bucureşti, 2000;
6. Ungureanu, M., Chindriş, M., Lungu, I.- Utilizări ale energiei electrice. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2000;
7. Colectiv UEE – Caiet de laborator. Plan local, 2004;
8. Arie, A., Neguş, C., Golovanov, N., Golovanov, C. - Poluarea cu armonici a sistemelor electroenergetice funcţionând în regim permanent simetric. Editura Academiei Române, Bucureşti, 1994;
9. Patrascu, R., *Utilizarea energiei (partea termica) - suport electronic de curs*, an III, Inginerie energetica (2016-2017)./Platforma: Energ.curs.pub.ro/patrascu.roxana #1
10. Patrascu,R., Minciuc, E.- Audit energetic - Aplicatii, Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN 978-606-515-443-8, Bucuresti 2013;
11. Patraşcu,R., Raducanu,C., Dumitrescu, I.S. - Utilizarea energiei, Editura BREN, ISBN 973-648-351-7, Bucuresti, 2004;
12. Raducanu,C., Patraşcu, R., Minciuc, E. - Bilanturi termoenergetice, Editura BREN, ISBN 973-648-285-5, Bucuresti 2004;

13. Raducanu,C., Patrascu, R. , Paraschiv,D., Gaba,A. - Auditul energetic, Editura AGIR, ISBN 973-
14. 8130-21-2, Bucuresti, 2000.Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, Coșoiu C. I., Alboiu N. I., Hlevca D., 2014, *Probleme de Maşini hidraulice*, Editura Printech, Bucureşti

## 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 utilizarea finala a energiei, tipurile de consumuri si caracteristicile acestora;<br>Cunoașterea modului analiza energetica si economica, interpretarea rezultatelor obținute;<br>Calculul si interpretarea indicatorilor economici;<br>Identificarea și interpretarea profilurilor de consum energetic, inclusiv pe baza datelor obținute prin măsurători, sisteme de monitorizare sau aplicații digitale;<br>Înțelegerea rolului digitalizării și al inteligenței artificiale în monitorizarea, analiza și optimizarea consumurilor de energie;<br>Propunerea de soluții de creștere a eficientei energetice pentru diferite tipuri de consumatori finali de energie. | Teste grilă de verificare care acoperă întreaga materie predată la curs | 20% (testul 1)<br><br>20% (Verificare finala) |
| 10.5 Laborator | Calculul și interpretarea indicatorilor tehnico-eonomici; Determinarea și interpretarea necesarului de de căldură pentru un consumator industrial; Analiza și interpretarea datelor privind consumurile energetice, inclusiv a profilurilor de consum obținute prin măsurători, simulări sau sisteme digitale de monitorizare; Cunoaşterea influenței calităţii tensiunii de alimentare asupra parametrilor funcţionali ai lămpilor fluorescente, precum și a | Teme rezolvate studii de caz (2 teme) si evaluarea conținutului referatelor de laborator | 30%<br><br>30% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | caracteristicilor funcţionale ale unui cuptor cu rezistenţă electrică; Cunoașterea influenţei calităţii tensiunii de alimentare asupra parametrilor funcţionali ai lămpilor cu descărcare în gaze; Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator | | |

10.6 Condiții de promovare

- îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: participarea la toate laboratoarele și obţinerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea temelor și referatelor de laborator;
- obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)