

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                     |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| Facultatea          | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul       | Electrotehnică                                 |
| Domeniul de studii  | Inginerie Energetică                           |
| Ciclul de studii    | Licență, învățământ cu frecvență               |
| Programul de studii | Energetică și tehnologii informatice           |

### 2. Date despre disciplină

|                       |                                                                                                    |                                   |   |                   |     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------|-----|
| Denumirea disciplinei |                                                                                                    | OPTIMIZAREA PROCESELOR ENERGETICE |   |                   |     |
| Anul de studiu        | IV                                                                                                 | Semestrul                         | 7 | Tipul de evaluare | C   |
| Regimul disciplinei   | Categoriza formativă a disciplinei<br>DF – fundamentală, DS – de specializare, DC – complementară  |                                   |   |                   | DS  |
|                       | Categoriza de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA -facultativă |                                   |   |                   | DOB |

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

|                                                          |    |      |    |         |                                |    |         |  |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|--------------------------------|----|---------|--|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 4  | Curs | 2  | Seminar | Laborator/<br>Lucrări practice | 1  | Proiect |  |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 42 | Curs | 28 | Seminar | Laborator/<br>Lucrări practice | 14 | Proiect |  |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Distribuția fondului de timp pe semestru | ore |
| II. Studiu individual                    | 52  |
| III. Examinări                           | 3   |
| IV. Alte activități (precizați):         |     |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual (II+III)  | 55  |
| Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV) | 100 |
| Numărul de credite                    | 4   |

### 4. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Competențe profesionale | CP4 Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie<br>CP6 Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice |

### 5. Rezultatele învățării

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aptitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoaște conceptele fundamentale de automatizare, achiziție de date și control al proceselor din sisteme energetice;<br>Înțelege conceptele de modelare, simulare, analiză și optimizare a sistemelor și proceselor energetice;<br>Cunoaște conceptele fundamentale ale sistemelor de gestionare a bazelor de date, structura și organizarea datelor;<br>Cunoaște principiile gândirii sistemice și interdependențele dintre componentele tehnice, economice, sociale și de mediu ale unui sistem energetic. | Testează, optimizează și adaptează aplicațiile software în funcție de cerințele procesului energetic;<br>Aplică programe specializate pentru modelarea sistemelor electroenergetice, termice sau hidraulice;<br>Integrează date din surse diverse și le structurează pentru analiză, raportare sau automatizare a proceselor energetice;<br>Analizează probleme complexe ținând cont de multiple perspective (tehnologică, economică, socială, ecologică, legală). | Își asumă responsabilitatea pentru funcționarea corectă, sigură și eficientă a aplicațiilor dezvoltate;<br>Manifestă autonomie în învățarea și adaptarea la diferite platforme software specifice domeniului energetic;<br>Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea, confidențialitatea și disponibilitatea datelor gestionate;<br>Verifică corectitudinea soluției și justifică decizia luată. |

### 6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general al disciplinei | Dobândirea de competențe privind modelarea, simularea și conducerea optimă a proceselor energetice utilizând metode matematice și instrumente software pentru a maximiza eficiența sistemelor de energie și a minimiza costurile și impactul asupra mediului. |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 7. Conținutul predării și învățării

|      |         |                   |            |
|------|---------|-------------------|------------|
| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|------|---------|-------------------|------------|

|                                                                                       |   |                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|--|
| 1. Etapele rezolvării unei probleme de optimizare. Formularea modelelor de optimizare | 2 | expunerea, prelegerea |  |
| 2. Criterii de optimizare                                                             |   | expunerea, prelegerea |  |
| 2.1. Criteriul de performanță                                                         | 1 |                       |  |
| 2.2. Criteriul utilității maxime                                                      | 1 |                       |  |
| 2.3. Criteriul minimax                                                                | 1 |                       |  |
| 2.4. Criterii de optimizare în energetică                                             | 2 |                       |  |
| 2.4.1. Criteriul cheltuielilor totale actualizate                                     |   |                       |  |
| 2.4.2. Criteriul duratei minime de recuperare                                         |   |                       |  |
| 2.4.3. Criteriul energiei minime înglobate                                            |   |                       |  |
| 2.4.4. Criteriul venitului net actualizat                                             |   |                       |  |
| 3. Metode de optimizare folosite în problemele energetice:                            |   | expunerea, prelegerea |  |
| 3.1. Programarea liniară                                                              |   |                       |  |
| 3.1.1. Forma matematică a problemelor de PL                                           | 2 |                       |  |
| 3.1.2. Trecerea de la o soluție admisibilă de bază la altă soluție admisibilă de bază | 1 |                       |  |
| 3.1.3. Găsirea inițială a unei soluții admisibile de bază                             | 1 |                       |  |
| 3.1.4. Algoritmul simplex primal.                                                     | 1 |                       |  |
| 3.1.5. Dualitatea în programarea liniară                                              | 1 |                       |  |
| 3.1.6. Reoptimizarea în programarea liniară                                           | 1 |                       |  |
| 3.1.7. Probleme speciale de programare liniară                                        | 2 |                       |  |
| 3.1.7.1. PL în numere întregi                                                         |   |                       |  |
| 3.1.7.2. Probleme de PL cu parametri aleatori                                         |   |                       |  |
| 3.1.7.3. Probleme de transport                                                        |   |                       |  |
| 3.2. Programarea dinamică                                                             | 2 |                       |  |
| 3.2.1. Ecuația fundamentală a programării dinamice                                    |   |                       |  |
| 3.2.2. Procese de repartiție multidimensionale                                        |   |                       |  |
| 3.3. Programarea neliniară.                                                           |   |                       |  |
| 3.3.1. Programarea convexă.                                                           | 2 |                       |  |
| 3.3.2. Programarea neliniară fără restricții                                          | 2 |                       |  |
| Metode de optimizare în programarea neliniară fără restricții                         |   |                       |  |
| Metode de ordinul zero                                                                |   |                       |  |
| Metode de ordinul unu                                                                 |   |                       |  |
| Metode de ordinul doi                                                                 |   |                       |  |
| 3.3.3. Programarea neliniară cu restricții                                            | 2 |                       |  |
| 3.3.3.1. Condițiile Kuhn-Tucker                                                       |   |                       |  |
| 3.3.3.2. Metodele programării neliniare cu restricții                                 |   |                       |  |
| 3. Repartizarea optimă a puterilor active între grupurile energetice                  | 2 | expunerea, prelegerea |  |
| 4. Utilizarea teoriei grafurilor în optimizări. Metoda drumului critic                | 2 | expunerea, prelegerea |  |

#### Bibliografie minimală recomandată

- Bobric, E.C., Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici de optimizare în energetică, Editura Didactică și pedagogică, București, 2008
- Cârțină Gh., *Optimizarea și dispecerizarea proceselor energetice - manual universitar* -Rotaprint, 1990
- D. Irimia, E. Crenguța Bobric and R. Ștefan Minescu, "Firefly Algorithm for Establishing the Optimal Power of DG Units," 2021 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 2021, pp. 376-380
- Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici moderne de optimizare. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2002.
- Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2005.
- E. C. Bobric and D. Irimia, "Load Profile Identification using Independent Component Analysis," 2019 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Craiova, Romania, 2019, pp. 1-4,
- Andrei, N., Modele, probleme de test și aplicații de programare matematică, Editura Tehnică, București, 2003
- Andrei, N., Optimizarea fără restricții. Metode de direcții conjugate, Editura MatrixRom, București, 2000
- Moise, C., Modele, algoritmi și produse software în cercetarea operațională, Editura Alabastră, Cluj-Napoca, 2004, Seria PC
- Băjenescu, T.I., Performanțele inteligenței artificiale - de la teorie la aplicații, Editura Alabastră, Cluj Napoca, 2002.
- Dumitrescu, D., Principiile inteligenței artificiale, Ed. Alabastră, Cluj-Napoca, 1999.
- Gavrilaș, M., Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. II, Editura Politehnică, Iași, 2005.
- Eremia, M., Petricică, D., Bulac, A.I., Bulac, C., Triștiu I., Tehnici de inteligență artificială. Concepte și aplicații în sistemele electroenergetice, Ed. AGIR, București, 2001.
- Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Inteligența artificială. Optimizări în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2001.

| Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)                             | Nr. ore | Metode de predare                             | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|------------|
| 1. Programarea matematică folosind MS Excel Solver. Prezentarea funcțiilor utilizate.           | 2       | lucrari practice, exercițiul, problematizarea |            |
| 2. Rezolvarea problemelor de programare liniară utilizând MS Excel Solver.                      | 2       |                                               |            |
| 3. Rezolvarea problemelor de transport utilizând MS Excel Solver.                               | 2       |                                               |            |
| 4. Programarea matematică folosind Mathlab. Prezentarea și familiarizarea cu utilitarul Matlab. | 2       |                                               |            |
| 5. Rezolvarea problemelor de programare liniară utilizând Mathlab.                              | 2       |                                               |            |
| 6. Rezolvarea problemelor de transport utilizând Mathlab.                                       | 2       |                                               |            |
| 7. Rezolvarea problemelor de teoria grafurilor. Drum critic                                     | 2       |                                               |            |
| Bibliografie minimală recomandată                                                               |         |                                               |            |

1. Bobric, E.C., Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici de optimizare în energetică, Editura Didactica și pedagogică, București, 2008
2. Miclescu Th, ș.a., *Optimizări în sistemele energetice*, EDP, București, 1977
3. Cocan M, ș.a., *Programarea matematică folosind MS Excel Solver, Management scientist, Matlab*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1999
4. Cârțină Gh., *Optimizarea și dispecerizarea proceselor energetice - manual universitar* -Rotaprint, 1990
5. Sarchiz, D., *Optimizări în energetică*, Centrul Național de inovare Tg. Mureș, 1993

#### 8. Evaluare

| Tip activitate      | Criterii de evaluare                                                                                                                                                      | Metode de evaluare                   | Pondere din nota finală |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Evaluare finală     | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe<br>Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare     | evaluare sumativă – examinare scrisă | 50%                     |
| Evaluare pe parcurs | Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;<br>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; | evaluare continuă                    | 15%                     |
|                     |                                                                                                                                                                           | evaluare sumativă                    | 20%                     |
|                     |                                                                                                                                                                           | evaluare continuă                    | 15%                     |

| Data completării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație |
|------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 23.09.2026       | Conf. dr. ing. Elena Crenguta BOBRIC                        | Conf. dr. ing. Elena Crenguta BOBRIC                             |

| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 24.09.2026    | Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE                                     |

| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 24.09.2026                   | Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA                                       |

| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 25.09.2026                             | Prof. dr. ing. Laurentiu - Dan MILICI             |