

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca                       |
| 1.2 Facultatea                        | de Inginerie                                                |
| 1.3 Departamentul                     | de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare (DIEEC) |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie energetică                                        |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Masterat                                                    |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Inginerie și Management în Domeniul Energetic               |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                                |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 2                                                           |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                               |               |   |                       |     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Utilizarea eficientă a energiei                               |               |   |                       |     |
| 2.2 Responsabil de curs                                      | Conf. dr. ing. Olivian Chiver – olivian.chiver@ieec.utcluj.ro |               |   |                       |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Olivian Chiver – olivian.chiver@ieec.utcluj.ro |               |   |                       |     |
| 2.4 Anul de studiu                                           | 1                                                             | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | Ex. |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categororia formativă                                         |               |   |                       | DS  |
|                                                              | Opționalitate                                                 |               |   |                       | DOB |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |          |    |             |  |               |    |             |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------|----|-------------|--|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar |  | 3.3 Laborator | 1  | 3.3 Proiect |    |
| 3.4 Număr de ore pe semestru                                                                     | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar |  | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect |    |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |          |    |             |  |               |    |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 18 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 18 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 18 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 2  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 2  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |          |    |             |  |               |    |             |    |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        |    |           |          |    | 58          |  |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                              |    |           |          |    | 100         |  |               |    |             |    |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          |    |           |          |    | 4           |  |               |    |             |    |

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

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

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

|                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  |  |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului |  |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Adaptează planuri de distribuție a energiei electrice.</p> <p>Asigură gestionarea sistemului de distribuție a energiei electrice.</p> <p>Face calcule privind necesarul de echipamente electrice.</p> <p>Identifică nevoile clienților.</p> <p>Evaluează viabilitatea financiară.</p> |
| Competențe transversale | <p>Aplică cunoștințe de filozofie, etică și religie.</p> <p>Efectuează calcule.</p> <p>Aplică măsuri de securitate digitală.</p> <p>Operează echipamente hardware digitale.</p>                                                                                                          |

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | <p>Studentul/absolventul deține cunoștințe specializate privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoștințe specializate privind eficiența energetică în industrie.</li> <li>- aspectele tehnico-economice referitoare la utilizarea eficientă a energiei</li> </ul>                                                                                                               |
| Abilități                     | <p>Studentul/absolventul deține aptitudini de specialitate pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rezolvarea problemelor și/sau inovare în analiza și optimizarea proceselor energetice, pentru reducerea costurilor și creșterea eficienței energetice și de mediu.</li> </ul>                                                                                                   |
| Responsabilitate și autonomie | <p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gestionează și adaptează favorabil situațiile de muncă sau de studiu care sunt complexe, imprevizibile și necesită noi abordări strategice.</li> <li>- își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor.</li> </ul> |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea competențelor avansate de analiză, modelare, proiectare și optimizare a sistemelor electromecanice și electrotermice industriale și de transport.                                                                                                                                                           |
| 8.2 Obiectivele specifice             | Modelarea energetică a lanțului complet de acționare electrică reglabilă, cunoașterea motoarelor de generație nouă (IE4) și (IE5), optimizarea consumului energetic și recuperarea energiei în sistemele moderne de transport electric, evaluarea eficienței în procesele electrotermice și electrochimice industriale. |

## 9. Conținuturi

| 9.1 Curs                                                                        | Nr. ore | Metode de predare                                       | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|------------|
| 1. Bilanțul energetic și randamentul lanțului de acționare.                     | 2       | Prelegerea interactivă,<br>Dezbateri<br>Problematizarea |            |
| 2. Motoare industriale de foarte înaltă eficiență.                              | 2       |                                                         |            |
| 3. Convertizoare de frecvență (VFD) și strategii de optimizare a randamentului. | 2       |                                                         |            |

|                                                                                                                                                                                           |         |                                   |            |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|------------|--|--|
| 4. Calitatea energiei în acționările de turație variabilă și pierderile induse în mașini electrice.                                                                                       | 2       |                                   |            |  |  |
| 5. Compensarea dinamică și filtrarea activă în industrie.                                                                                                                                 | 2       |                                   |            |  |  |
| 6. Eficientizarea acționării sarcinilor cu cuplu pătratic (pompe și ventilatoare industriale).                                                                                            | 2       |                                   |            |  |  |
| 7. Acționarea sarcinilor cu ciclu greu și regim ciclic intermitent.                                                                                                                       | 2       |                                   |            |  |  |
| 8. Eficiența în tracțiunea electrică feroviară și urbană.                                                                                                                                 | 2       |                                   |            |  |  |
| 9. Eficiența energetică a vehiculelor electrice (EV) și a infrastructurii.                                                                                                                | 2       |                                   |            |  |  |
| 10. Eficiența trenurilor de rulare pe hidrogen și pile de combustie (FCEV).                                                                                                               | 2       |                                   |            |  |  |
| 11. Eficiența sistemelor de aer comprimat.                                                                                                                                                | 2       |                                   |            |  |  |
| 12. Optimizarea proceselor electrotermice industriale.                                                                                                                                    | 2       |                                   |            |  |  |
| 13. Stocarea energiei electrice (BESS) și suport industrial.                                                                                                                              | 2       |                                   |            |  |  |
| 14. Sisteme de alimentare neîntreruptibilă (UPS) și centre de date.                                                                                                                       | 2       |                                   |            |  |  |
| Bibliografie                                                                                                                                                                              |         |                                   |            |  |  |
| 1. Chiver O., Utilizarea energiei electrice, U.T.Press, 2018, ISBN:978-606-737-301-1.                                                                                                     |         |                                   |            |  |  |
| 2. Chiver O., Automobile electrice/AUTOVEHICULE RUTIERE FABRICAREA ADITIVĂ. MATERIALE. BIOCOMBUSTIBILI. AUTOMOBILE ELECTRICE, Risoprint, 2023, Cluj-Napoca, ISBN: 978-973-53-3091-0.      |         |                                   |            |  |  |
| 3. De Almeida, A. T., Ferreira, F. J., Busch, J. F. – <i>Comparative Analysis of Different Motor Technologies (IE2, IE3, IE4, IE5)</i> , IEEE Transactions on Industry Applications.      |         |                                   |            |  |  |
| 4. Emadi, A. – <i>Advanced Electric Drive Vehicles</i> , CRC Press.                                                                                                                       |         |                                   |            |  |  |
| 5. Standardul IEC 60034-30-1 / IEC 61800-9-2 – <i>Adjustable speed electrical power drive systems - Energy efficiency of power drive systems</i> .                                        |         |                                   |            |  |  |
| 6. Doru Vătău, Mihai Jădăneanț, Ioan Borlea, Ioan Laza, Utilizarea eficientă a energiei : note de curs pentru managerii energetici, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2004.         |         |                                   |            |  |  |
| 7. Liviu Neamt, Alina Neamt, Adina Dumitru, Eficienta energetica - energii regenerabile: ghid pentru profesori, Ed. Matrix Rom, București, 2014.                                          |         |                                   |            |  |  |
| 8. Cristian Raducanu, Roxana Patrascu, Evaluarea eficientei energetice, Ed. AGIR, București, 2006.                                                                                        |         |                                   |            |  |  |
| 9. Chiver, O; Sugar, IR and Neamt, L. Study on the Selection of Electric Motor/Engine on the Performance of Hybrid Vehicles, <i>Energies</i> , Volume17, Issue14, 2024.                   |         |                                   |            |  |  |
| 9.2 Laborator:                                                                                                                                                                            | Nr. ore | Metode de predare                 | Observații |  |  |
| 1. Instrucțaj SSM. Analiza randamentului unui grup convertizor-motor.                                                                                                                     | 2       | Problematizarea<br>Studiul de caz |            |  |  |
| 2. Analiza calității energiei și a pierderilor suplimentare prin comutație PWM.                                                                                                           | 2       |                                   |            |  |  |
| 3. Optimizarea randamentului acționărilor de turație variabilă la sarcini reduse.                                                                                                         | 2       |                                   |            |  |  |
| 4. Reglarea eficientă a debitului la pompe/ventilatoare.                                                                                                                                  | 2       |                                   |            |  |  |
| 5. Frânarea regenerativă și recuperarea energiei în sarcină ciclică.                                                                                                                      | 2       |                                   |            |  |  |
| 6. Modelarea unui vehicul hibrid și analiza consumurilor.                                                                                                                                 | 4       |                                   |            |  |  |
| 7. Modelarea unui vehicul electric și analiza consumurilor.                                                                                                                               |         |                                   |            |  |  |
| Bibliografie                                                                                                                                                                              |         |                                   |            |  |  |
| 1. O Chiver, N Burnete, I R Șugar and L Neamt, Study on the efficiency of Battery Electric Vehicle, 2024 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1311 012013.                                    |         |                                   |            |  |  |
| 2. Chiver O.; Burnete N.; Sugar R.I.; Neamt L.; Pop Eleonora, STUDY ON GEAR RATIO OF BATTERY ELECTRIC VEHICLES, <i>Ingineria automobilului</i> , Issue 59, Page 11-16, PublishedJUN 2021. |         |                                   |            |  |  |
| 3. Olivian CHIVER, Liviu NEAMT, Mircea HORGOS, STUDY OF ELECTRIC VEHICLES WITH ADVISOR, <i>Carpathian Journal of Electrical Engineering</i> , Volume 16, Number 1, 2022.                  |         |                                   |            |  |  |

4. Chiver Olivian, Neamt Liviu, Barz Cristian, Pop Eleonora, Erdei Zoltan, Reactive Power Consumption Analysis of a Medium Sized Factory, 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. vol. 749 012029  
 5. Chiver O., Neamt L., Barz C., Efficiency of Flow Control of Electrically Driven Centrifugal Pumps, EPE 2026, accepted.

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

- Conținuturile sunt actualizate permanent, în concordanță cu evoluția tehnologiei și reglementărilor în vigoare.
- Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune, concretizată inclusiv prin lucrări de laborator și lucrări de disertație desfășurate la agenți economici din domeniu, orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia.

**11. Evaluare (cu prezență fizică sau online)**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                           | 11.1 Criterii de evaluare                                                             | 11.2 Metode de evaluare                                      | 11.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 11.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                | Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;                                      | Observația sistematică, Investigația                         | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                          | Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare;                       |                                                              |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                          | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe; | Examen având și componentă de tip rezolvare de probleme      | 50%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                          | Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare         |                                                              |                              |
| 11.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                           | Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;  | Observația sistematică, Investigația, Proiectul, Portofoliul | 40%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                          | Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;     |                                                              |                              |
| 11.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                       |                                                                                       |                                                              |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea și aplicarea noțiunilor specifice utilizării eficiente a energiei.</li><li>• Înțelegerea și determinarea eficienței unui sistem complex de utilizare a energiei electrice.</li></ul> |                                                                                       |                                                              |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME           | Semnătura |
|-------------------|-----------|------------------------------|-----------|
|                   | Curs      | conf.dr. ing. Olivian Chiver |           |
|                   | Aplicații | conf.dr. ing. Olivian Chiver |           |

|                                                     |                                               |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul DIEEC                    | Director DIEEC<br>Conf. dr. ing. Claudiu Lung |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie | Decan<br>Conf. dr. ing. Olivian Chiver        |