

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca                                     |
| 1.2 Facultatea                        | Chimie și Inginerie Chimică   |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Chimică   |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie chimică   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență   |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale/ inginer chimist |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                        |   |                         |        |
|--|--|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Instalații termotehnologice (include proiect)- CLR 2683</b> |               |   |                        |   |                         |        |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Lect. dr. ing. Mereu Raluca Anca                               |               |   |                        |   |                         |        |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Lect. dr. ing. Mereu Raluca Anca                               |               |   |                        |   |                         |        |
| 2.4 Anul de studiu                     | III  | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DS/Obl |

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

|  |     |                    |    |                       |       |
|--|-----|--------------------|----|-----------------------|-------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator/proiect | 1/1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator/proiect | 14/14 |
| Distribuția fondului de timp   |     |                    |    |                       | ore   |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 14    |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 14    |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 11    |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 2     |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 3     |
| Alte activități: .....   |     |                    |    |                       | -     |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 44  |                    |    |                       |       |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 100 |                    |    |                       |       |
| 3.9 Numărul de credite   | 4   |                    |    |                       |       |

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

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

|  |  |
|--|--|
| 5.1 De desfășurare a cursului                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>  |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune.</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării.</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi.</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator.</li> </ul> |
|--|--|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Competențe profesionale</b> | <p>Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale.</p> <p>Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale.</p> <p>Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată.</p> <p>Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.</p> <p>Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice.</p> |
| <b>Competențe transversale</b> | <p>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată.</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.</p>                                  |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor oxidice vitroase.</li> </ul>   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice asupra proceselor fizico-chimice care au loc în sistemele oxidice supuse tratamentelor termice.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la calculele termodinamice ale proceselor termice pentru obținere a materialelor oxidice.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la proiectarea tehnologică a unui cuptor industrial pentru tratamentul termic al unui material oxidic.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare                                      | Observații |
|---|--|------------|
| 8.1.1. Noțiuni generale privind instalațiile termotehnologice în industria silicaților și materialelor oxidice. Clasificarea cuptoarelor industriale. Surse de energie pentru industria silicaților și materialelor oxidice.    | Prelegerea, Explicația, Conversația                    |            |
| 8.1.2. Producerea căldurii prin arderea combustibililor. Calculul proceselor de ardere a combustibililor. Temperatura gazelor de ardere. Pierderi de căldură, randamentul combustiei. Instalații pentru arderea combustibililor | Prelegerea, Explicația, Conversația<br>Problematizarea |            |
| 8.1.3. Uscarea: Noțiuni generale. Instalații de uscare.   |  |            |
| 8.1.4. Instalații de uscare a materialelor solide.  |  |            |
| 8.1.5. Elemente de termodinamica proceselor termotehnologice  |  |            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 8.1.6. Elemente constructive ale cuptoarelor.  | Prelegerea, Explicația,<br>Conversația<br>Problematizarea |  |
| 8.1.7. Materiale utilizate la construcția cuptoarelor industriale.   |   |  |
| 8.1.8. Tipuri de cuptoare industriale: cuptoare pentru produse granulate.  |   |  |
| 8.1.9. Tipuri de cuptoare industriale: cuptoare pentru produse granulate.  |   |  |
| 8.1.10. Tipuri de cuptoare industriale: cuptoare pentru produse granulate.   |   |  |
| 8.1.11. Tipuri de cuptoare industriale: cuptoare pentru produse fasonate.  |   |  |
| 8.1.12. Tipuri de cuptoare industriale: cuptoare pentru produse fasonate.  |   |  |
| 8.1.13. Tipuri de cuptoare industriale - cuptoare electrice. Procedee de încălzire electrică. Încălzirea cu rezistențe electrice. Încălzirea cu arc electric. Încălzirea prin inducție. Încălzirea dielectrică. Încălzirea cu fascicul de electroni. Încălzirea cu plasmă. Construcția și funcționarea cuptoarelor electrice. Principii de proiectare. |   |  |
| 8.1.14. Controlul funcționării și automatizarea cuptoarelor.   |   |  |

### Bibliografie

- 1.L.Literat s.a. *Ceramică tehnică. Principii de proiectare*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.
- 2.I.Teoreanu, D.Becherescu-*Instalații termotehnologice (lianți, sticlă ceramică)*, Editura Tehnică, București 1983
3. E.A.Bratu, *Operații unitare în industria chimică*, Editura Tehnică, București, 1984.
4. H.Rhener, *sa Calcule de operații, utilaje și instalații termotehnologice din industria silicatilor*, Editura Didactică și pedagogică, București 1983
5. Noi tendințe și inițiative privind mecanizarea și automatizarea proceselor de ardere în industria ceramicii fine- Conferință Riedhammer -2002 Sighișoara.
6. Hans Helmut Rhener. *Modelarea matematica a cuptoarelor de var tip Maerz*- Materiale de construcții, nr1/1997, pg18-25.
7. I.Teoreanu, N.Ciocea,.. *Tehnologia produselor ceramice și refractare*, Editura Tehnică, 1985
8. Cormoș Ana Maria – Teză de doctorat, UBB Cluj, 2005
9. Fritsch D A – *Dry processes for flue-gas purification*, Keramische Zeitschrift 52, nr.5/2000, pg. 422-433.
10. Suhm J.- *Rapid wave microwave technology for drying sensitive products*, American Ceram. Soc.Bull. 79, nr.5/ 2000, pg.69-71.
- 11.Fronk D A; Schorr J R- *New Techniques for monitoring temperatures in furnances* – Ceram.Eng.Sci.Proc. 19, nr.5/1998, pg.51-56.
12. Inrretier O; Erzmann M; Ritthaler F- *Microwave-drying in a chamber kiln-insights into a new technology* - Keramische Zeitschrift, 51,nr.3/1999,pg.208-212.
- 13.Tamglass Oy – *Convective heating launched for single- chamber furnace*, Glass Ind. 79, nr.13/1998,pg.30-31.
- 14.Sheshnev Yu M.- *New equipment in the glass-melting industry*- Refract. Ind.Ceram. 40,nr.9/1999,pg.414-415.
15. *A Ceramitec 2000, sechage et cuisson plus rapides au cœur des presentations*- Lindustrie ceramique &verriere, nr.958/ 04-2000, pg.190-191.
- 16.Paul Williams, Duncan Coupland,- *Revetements de platine pour ameliorer les refractaires electrofondus*-Lindustrie ceramique & verriere, nr.958/ 04-2000, pg.221-230.
- 17.*Tendances dans Lindustrie des refractaires pour verre et ceramique*- Lindustrie ceramique & verriere,nr.952/10 -1999, pg.594-598.
- 18.Hans Helmut Rhener. *Modelarea matematica a cuptoarelor de var tip Maerz*- Materiale de construcții,nr1/1997, pg18-25.
- 19.Inrretier O; Erzmann M; Ritthaler F.Four- *Hybride pour sechage micro-ondes et cuisson de produits ceramiques*- Lindustrie ceramique & verriere,nr.948/5-1999, pg.308-315.
- 20..Muller, *Visualisierung und Dokumentation in Tunnelofen* – Keramische Zeitschrift, nr.54, 9/2002,pg.760-762.
- 21.R.Sladek, *Whitewares technology at the Turn of the Millennium* – Interceram, nr.2/1996, pg.71-74.

| 8.2 Laborator   | Metode de predare                                      | Observații |
|---|--|------------|
| 8.2.1. Bilanțuri termice la arderea combustibililor. Stabilirea condițiilor optime de ardere pentru un randament termic maxim (combustibili solizi, lichizi, gazoși).   | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;  | 2 ore      |
| 8.2.2. Parametri agentului de uscare. Corelații grafice. Diagrama H-x.  |  | 2 ore      |
| 8.2.3. Bilanțuri de masă și bilanțuri termice în procesul de uscare.  |  | 2 ore      |
| 8.2.4. Determinarea coeficientului global de transfer termic al unui cuptor.  |  | 2 ore      |
| 8.2.5. Determinarea pierderilor de căldură în mediul înconjurător pentru un cuptor electric de laborator. Optimizarea izolării termice pentru reducerea pierderilor de căldură în mediul exterior.                              |  | 2 ore      |
| 8.2.6. Calcule termodinamice pentru obținerea unui produs oxidic (ceramica tehnică)   |  | 2 ore      |
| 8.2.7. Calculul elementelor de încălzire a unui cuptor electric pe baza bilanțului termic   |  | 2 ore      |
| <b>8.3 Proiect: Calcularea si proiectarea unei cuptor industrial pentru arderea unui produs ceramic</b>   | Explicație, conversație, calcul proiectare, prezentare | 14 ore     |
| 8.3.1. Introducere. Descrierea produsului ceramic si a diagramei de ardere a acestuia. Propunerea si justificareaalegerii unui tip de cuptor industrial pentru arderea produsui ceramic. Descrierea si functionarea cuptorului. | Explicație, conversatie, calcul proiectare             |            |
| 8.3.2. Predimensionarea cuptorului. Calcul bilantului de materiale al cuptorului. Diagrama Sankey.  |  |            |
| 8.3.3. Calculul bilantului termic al cuptorului. Calculul caldurilor intrate in cuptor  |  |            |
| 8.3.4. Calculul bilantului termic al cuptorului: Calculul caldurilor iesite din cuptor. Ecuatia de bilanț și calculul consumului specific de combustibil. Diagrama Sankey.  |  |            |
| 8.3.5. Verificarea termotehnologică a cuptorului: Calculul temperaturii gazelor de ardere în diferitele zone ale cuptorului.  |  |            |
| 8.3.6. Verificarea termotehnologică a cuptorului: calculul căldurii primite/cedate de material în fiecare zonă și compararea cu caldura necesara pentru toate procesele de transformare din zona respectivă.                    |  |            |
| 8.3.7. Prezentare și evaluare proiect.  | Prezentare, evaluare                                   |            |

## Bibliografie

1. L.Literat s.a. *Ceramică tehnică. Principii de proiectare*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.
2. I.Teoreanu, D.Becherescu-*Instalații termotehnologice (lanți, sticlă ceramică)*, Editura Tehnică, București 1983
3. E.A.Bratu, *Operații unitare în industria chimică*, Editura Tehnică, București, 1984.
4. H.Rhener, sa *Calcul de operații, utilaje și instalații termotehnologice din industria silicatilor*, Editura Didactică și pedagogică, București 1983
5. Noi tendințe și inițiative privind mecanizarea și automatizarea proceselor de ardere în industria ceramicii fine- Conferință Riedhammer -2002 Sighișoara.
6. Hans Helmut Rhener. *Modelarea matematica a cuptoarelor de var tip Maerz*- Materiale de construcții, nr1/1997, pg18-25.
7. I.Teoreanu, N.Ciocea,.. *Tehnologia produselor ceramice și refractare*, Editura Tehnică, 1985
8. H.Rhener, sa *Calcul de operații, utilaje și instalații termotehnologice din industria silicatilor*, Editura Didactică și pedagogică, București 1983

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Instalații termotehnologice studenții dobândesc un volum mare de cunoștințe în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                         | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs                              | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs<br><br>Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific  | <b>Examen scris</b> – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice precum și prezentarea și susținerea proiectului.<br><br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB. | 70%                          |
| 10.5 Seminar/<br>laborator/<br>proiect | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator<br>Prezentarea și susținerea proiectului, corectitudinea și originalitatea lui<br><br>Calitatea referatelor pregătite<br><br>Activitatea desfășurată în laborator | Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau în săptămâna imediat următoare celei în care s-a efectuat lucrarea.<br><br>Proiectul – se predă cu o săptămână înainte de susținere.<br><br>Colocviul de laborator – test și proiectul se susțin în ultima săptămână de activitate didactică.   | 30%                          |

#### 10.6 Standard minim de performanță

Condiție minimă de promovare a examenului: nota 6 la colocviu de laborator și proiect și nota 5 la examen.  
Cunoașterea noțiunilor introductive: termdinamica formarii unui produs oxidic, rolul tratamentului termic în formarea structurii unui material oxidic, descrierea și funcționarea cuptoarelor și uscătoarelor industriale, întocmirea bilanșurilor termice și de masa pentru un utilaj termotehnologic.

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

12.04.2023

Lect. Dr. Ing. Mereu Raluca Anca

Lect. Dr. Ing. Mereu Raluca Anca

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

19.04.2023