

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Chimie și Inginerie Chimică |
| 1.3 Departamentul | Inginerie Chimică |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Chimică |
| 1.5 Ciclul de studii | Master |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Inginerie chimică avansată de proces /Master Inginerie |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|---|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | REOLOGIA SISTEMELOR DISPERSE-CME7314 | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf. dr. ing. Adina MICLĂUȘ | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. dr. ing. Adina MICLĂUȘ | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | I | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

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 seminar/laborator | 1/1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14/14 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 28 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 14 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 23 |
| Tutoriat | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activități: | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | 69 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 5 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la prelegeri, seminarii și laboratoare cu telefoanele mobile închise. |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la lucrări cu referate scrise și studiate. Studentii se vor prezenta în laborator cu halat. Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune. Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în ultima săptămână de activitate didactică. Predarea referatelor cu întârziere se penalizează. |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>Conceperea și proiectarea de procese, mașini și instalații specifice ingineriei chimice de proces prin cunoașterea și promovarea unor noi soluții</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizarea expertizelor, metodelor și conceptelor creative pentru analiza și sinteza unor noi procese chimice. Utilizarea analizei chimice integrate pentru dezvoltarea și producerea unor noi produse inovative. Aplicarea unor noi metode de evaluare în vederea îmbunătățirii deciziilor privind procesarea și sinteza în ingineria chimică. |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit. Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru. Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiilor, metodelor și mecanismelor specifice comportării reologice a corpurilor (solide, fluide) supuse curgerii/deformării care apar în procesele industriale reale. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea capacității de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice curgerii/deformării materialelor în condiții reale. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--|------------|
| <p>8.1.1. Introducere. Concepte fundamentale.</p> <p>Deformarea specifică, tensiunea de forfecare, viteza de forfecare. Comportarea la curgere a fluidelor și viscozitatea. Elasticitatea materialelor.</p> | <p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Problematizarea</p> | |
| <p>8.1.2. Sisteme cu proprietăți uniforme</p> <p>Comportarea fluidelor cu proprietăți uniforme (fluidul lui Newton, solidul lui Hook și plasticul St. Venant). Modele pentru materialele cu proprietăți ideale.</p> | <p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Problematizarea</p> | |
| <p>8.1.3. Fluide viscoase cu comportare nenewtoniană independente de timp</p> <p>Fluide cu structura independentă de timp (fluide cu comportare pseudoplastică și dilatantă). Modele reologice, curbe specifice de curgere și de viscozitate.</p> | <p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Problematizarea</p> | |
| <p>8.1.4. Fluide viscoase cu comportare nenewtoniană independente de timp</p> <p>Fluide cu prag de curgere. Determinarea pragului de</p> | <p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Problematizarea</p> | |

| | | |
|--|---|--|
| curgere. Modele (ecuații) reologice pentru curbele de curgere a fluidelor cu prag de curgere. | | |
| 8.1.5. Fluide viscoase cu comportare nenewtoniană dependente de timp Fluide cu structură dependentă de timp (fluide tixotrope). Modele reologice, curbe specifice de curgere și de viscozitate. Metode de investigare a tixotropiei. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.6. Fluide viscoase cu comportare nenewtoniană dependente de timp Fluide cu structură dependentă de timp (fluide reopectice). Modele reologice, curbe specifice de curgere și de viscozitate. Metode de investigare a reopexiei. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.7. Materiale cu proprietăți multiple Comportarea viscoelastică. Principii de bază. Modele teoretice și mecanice: Maxwell, Voigt-Kelvin, Burgers, Lethersich, Zener. Curbe de fluaj și de relaxare. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.8. Materiale cu proprietăți multiple Forfecarea oscilatorie. Comportarea elastică și parametri reologici caracteristici. Teste cu baleiere de amplitudine, de frecvență și de temperatură. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.9. Reologia sistemelor polimerice lichide Comportarea reologică a soluțiilor coloidale. Factori care influențează viscozitatea și comportarea reologică a soluțiilor. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.10. Reologia sistemelor polimerice lichide Comportarea reologică a emulsiilor și gelurilor. Factori care influențează viscozitatea și comportarea reologică a soluțiilor. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.11. Reologia sistemelor polimerice lichide Comportarea reologică a suspensiilor și pastelor. Influența unor factori asupra viscozității și comportamentului reologic al suspensiilor și pastelor. Fluide complexe. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.12. Reometrie. Măsurători reologice statice. Reometre rotaționale. Sisteme de măsurare și teste specifice. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.13. Reometrie. Măsurători reologice dinamice. Reometre oscilatorii. Sisteme de măsurare și teste specifice. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| 8.1.14. Reometrie. Dependența curgerii viscoase și viscoelastice de temperatură în testele rotaționale și testele oscilatorii. | Expunerea Conversația Problematizarea | |
| Bibliografie | | |
| 1. R. Z. Tudose, T. Volintiru, N. Asandei, M. Lungu, E. Merică și Gh. Ivan, „Reologia compușilor | | |

| | | |
|--|---|---------------------|
| <p>macromoleculari, I. Introducere în reologie”, Ed. Tehnică, București, 1982</p> <p>2. R. Z. Tudose, T. Volintiru, N. Asandei, M. Lungu, E. Merică și Gh. Ivan, „Reologia compușilor macromoleculari, II. Reologia stării lichide”, Ed. Tehnică, București, 1984</p> <p>3. R.P. Chhabra, J. F. Richardson, „Non-Newtonian Flow in the process Industries. Fundamentals and Engineering Applications”, Ed. Butterworth Heinemann, 1999</p> <p>4. R. Z. Tudose, „Ingineria proceselor fizice din industria chimica”, Ed. Academiei Române, v.I Fenomene de transfer, 2000</p> <p>5. N. Teodorescu, „Reologie Aplicată,, Ed. Matrix Rom, București, 2004</p> <p>6. Adina Lucreția Ghirișan, „Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, (subcap. Comportarea reologică a sistemelor eterogene solid-lichid), 2005</p> <p>7. Thomas G. Mezger, „The Rheology Handbook: For users of rotational and oscillatory rheometers”, 2nd Edition, Ed. Vincentz Network (Coatings Compendia), 2006</p> <p>8. M. Lungu, C. Ibănescu, „Proprietăți reologice ale sistemelor polimere. Teorie și aplicații”, Ed. Performantica, Iași, 2008</p> <p>9. Bercea, M., „Reologia polimerilor. Ecuațiile mediului continuu deformabil”, Vol. I, și „Reologia polimerilor. Comportarea viscoelastică a polimerilor”, Vol. II, Ed. Tehnopress, Iași, 2009</p> <p>10. M. Mateescu, „Reologia alimentului”, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2008</p> <p>11. C. Ibănescu, „Reologia sistemelor polimerice multifazice”, Suport de curs, Iași, 2013</p> <p>12. A. Miclăuș (Ghirișan), V. Pode, „Cazuri particulare de curgere a fluidelor ideale și reale. Elemente de reologie”, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018</p> <p>13. A. Miclăuș (Ghirișan), „Rheology of disperse Systems”, Curs Power-Point</p> | | |
| 8.2 Seminar | Metode de predare | Observații |
| 8.2.1. Viscositatea. Influența parametrilor termodinamici asupra viscozității sistemelor lichide. Funcții de fitare a curbelor de viscozitate dependente de temperatură. Determinarea energiei de activare. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.2. Tensiunea de forfecare și gradientul de forfecare. Calcularea gradientului de forfecare pentru procese tehnice. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.3. Modele (funcții) matematice pentru curbele de curgere și viscozitate. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.4. Curgerea laminară a fluidelor nenewtoniene în tuburi circulare. Determinarea vitezei, debitului volumic și căderii de presiune. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.5. Sedimentarea particulelor în fluide nenewtoniene. Determinarea vitezei de sedimentare. Sedimentarea frânată. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.6. Mișcarea bulelor de gaz și picăturilor lichide | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.2.7. Curgerea prin straturi fixe de particule (medii poroase). | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3 Laborator | | |
| 8.3.1. Reometrie. Tipuri de viscometre și reometre. Tipuri de teste rotaționale. | Prezentare Discuția | 2 ore / 2 săptămâni |

| | | |
|---|---|---------------------|
| 8.3.2. Determinarea experimentală a viscozității fluidelor utilizând diferite tipuri de reometre (Hoeppler, Visco-Star, Brookfield). | Teste experimentale Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3.3. Măsurători experimentale pentru diferite fluide newtoniene și nenewtoniene cu reometrul Rheotest 2. | Teste experimentale Discuția | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3.4. Determinarea parametrilor specifici și interpretarea curbelor caracteristice pentru fluidele testate anterior. | Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3.5. Comportarea reologică a unor soluții, emulsii, suspensii, paste, utilizând diferite reometre. | Teste experimentale Discuții | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3.6. Determinarea parametrilor specifici și interpretarea curbelor caracteristice pentru sistemele testate anterior. | Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |
| 8.3.7. Comportarea reologică a sistemelor viscoelastice. Interpretarea unor rezultate obținute prin teste oscilatorii. | Problematizarea Discuția Analiza și interpretarea | 2 ore / 2 săptămâni |

Bibliografie

1. R.P. Chhabra, J. F. Richardson, „Non-Newtonian Flow in the process Industries. Fundamentals and Engineering Applications”, Ed. Butterworth Heinemann, 1999
2. N. Teodorescu, „Reologie Aplicată”, Ed. Matrix Rom, București, 2004
3. Adina Lucreția Ghirișan, „Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, (subcap. Comportarea reologică a sistemelor eterogene solid-lichid), 2005
4. Thomas G. Mezger, „The Rheology Handbook: For users of rotational and oscillatory rheometers”, 2nd Edition, Ed. Vincentz Network (Coatings Compendia), 2006
5. M. Lungu, C. Ibănescu, „Proprietăți reologice ale sistemelor polimere. Teorie și aplicații”, Ed. Performantica, Iași, 2008
6. M. Mateescu, „Reologia alimentului”, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2008

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

- La stabilirea conținuturilor formative ale disciplinei au participat și alte cadre didactice din domeniu, titulare atât în departamentul de inginerie chimică din instituția noastră cât și din alte instituții de învățământul superior.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile iar competențele și calificările au fost stabilite în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă 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 | Capacitatea de a cunoaște și înțelege importanța reologiei în știința materialelor și inginerie și de a aplica cunoștințele | Examenul este oral. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator cel târziu în ultima săptămână | 60 % |

| | | | |
|--|--|---|------|
| | dobândite în rezolvarea problemelor de inginerie într-o lume reală. | de activitatea didactică. | |
| | Capacitatea de a alege, opera și analiza modelele potrivite pentru studiul proprietăților materialelor, aplicând metodele corecte de cercetare. | | |
| 10.5 Laborator | Capacitatea de a analiza teoretic și experimental modelele specifice pentru a descrie comportarea reologică a materialelor în aplicații reale. Activitatea desfășurată în laborator și calitatea referatelor pregătite. | Studentii vor fi evaluați și <i>pe parcursul semestrului</i> (la laborator) în vederea verificării interesului pentru studiul individual, al corectitudinii învățării și redării cunoștințelor acumulate. | 40 % |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Nota 6 (sase) la laborator și la examen conform baremului. | | | |

Data completării

15.04.2019

Semnătura titularului de curs

·  ...

Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

16 mai 2019

Semnătura directorului de departament

