

## 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	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale / Inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Operații și Utilaje în Industria Silicaților-CEM3226						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Adina GHIRIȘAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf.dr.ing. Adina GHIRIȘAN						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	2	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	6	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		91			
3.8 Total ore pe semestru		175			
3.9 Numărul de credite		7			

### 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 prelegeri, seminarii și laboratoare cu telefoanele mobile închise.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la lucrări cu referate scrise și studiate.</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat.</li> <li>Studentii 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>Predarea referatelor cu întârziere se penalizează.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază ale exploatării proceselor industriale din domeniul ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.</li> <li>Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalațiile industriale.</li> <li>Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria silicaților cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.</li> <li>Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice.</li> </ul> <p><b>Determinarea sau verificarea principalelor caracteristici ale materialelor oxidice, impuse de funcția de utilizare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanțurilor de materiale și calculul eficienței procesului.</li> <li>Identificarea, analizarea și soluționarea unor probleme tehnologice, prin intervenții operative în diferitele etape ale fluxului tehnologic.</li> <li>Valorificarea unor principii și metode consacrate însușite teoretic prin elaborarea unor proiecte vizând realizarea de materiale cu caracteristici corespunzătoare.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate.</li> <li>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principalelor operații și utilaje specifice procesării fizico-mecanice a materialelor oxidice, procedee care determină desfășurarea unui proces tehnologic specific industriei silicaților, a modului de alegere, proiectare și utilizare eficientă a utilajelor.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Învățarea și înțelegerea mecanismelor și modelelor fizice care descriu operațiile fizico-mecanică de procesare a materialelor întâlnite în industria silicaților.</li> <li>Proiectarea, operarea și analizarea principalelor utilaje și mașini specifice procesării silicaților (solide, paste, barbotine).</li> <li>Dezvoltarea capacității de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice operațiilor fizico-mecanice din industria materialelor oxidice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Procese unitare în industria materialelor oxidice</b> Definirea și clasificarea proceselor unitare. Scheme bloc și de fabricație. Utilaje și instalații. Regim de funcționare. Bilanțul de materiale. Diagrama Sankey. Consumuri specifice, randamente de fabricație.</p>	<p>Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului</p>	<p>Expunere Dialog/dezbatere</p>

<b>2. Mărunțirea solidelor</b> Genelalități. Comportarea solidelor la mărunțire. Caracteristici cantitative ale operației de mărunțire (gradul de mărunțire, etapa de mărunțire). Procedee de mărunțire. Cinetica proceselor de mărunțire. Energia de mărunțire. Ecuații și ipoteze de calcul (Kick-Kirpicev, Rittinger, Bond, Charles).	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>3. Mărunțirea (sfărâmarea) prin strivire (comprimare)</b> Concasoare cu fălci, conice și giratoare, cu cilindri (valțuri) și cu corpuri rostogolitoare. Mori chiliene (colerganguri). Tipuri constructive. Elemente de calcul și de dimensionare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>4. Mărunțire prin impact (lovire)</b> Concasoare, granuloare și mori cu ciocane. Elemente de calcul și dimensionare. Aplicații. Moara cu impact cu măcinare autogenă.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog /dezbatere
<b>5. Măcinarea</b> Utilaje de mărunțire cu corpuri de măcinare liberă. Mori cu bile și bare. Elemente de teoria măcinării în morile cu bile. Calcul funcțional și de dimensionare al morilor cu bile. Aplicațiile.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>6. Alte tipuri de mori pentru mărunțire</b> Mori vibratoare. Tipuri constructive. Caracteristici funcționale. Calculul mecanic al morilor vibratoare. Mori cu jet. Mori coloidale. Tipuri constructive. Aplicații.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>7. Clasarea materialelor granulare și pulverulente</b> Metode și principii de clasare. Clasare volumetrică și gravimetrică. Analiza granulometrică. Curbe de granulometrie. Cinetica proceselor de clasare. Ecuații cinetice. Utilaje și instalații de clasare volumetrică: grătare, site și ciururi. Caracteristici constructive și funcționale. Clasarea pneumatică. Aplicații.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>8. Sortarea materialelor granulare și pulverulente sub acțiunea câmpurilor exterioare</b> Noțiuni despre concentrarea (înnobilarea) materiilor prime în industria silicaților. Sortarea hidrodinamică (centrifugală, magnetică și electrică – electrostatică și electroosmotică).	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>9. Utilaje de transport mecanic</b> Mașini de transport discontinuu. Elevatorul cu schip. Instalații de transport continuu. Transportoare cu organ de tracțiune. Benzi transportoare, transportoare cu plăci, transportoare cu raclete. Transportor Redler. Elevatoare. Transportoare cu cupe basculante, transportoare suspendate. Elemente de calcul de proiectare și dimensionare. Aplicații.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>10. Utilaje de transport mecanic fără organ de tracțiune și transport pneumatic</b> Transportoare oscilante și vibratoare. Transportoare gravitaționale. Transportoare cu melc. Tipuri constructive. Transportoare pneumatice. Elemente de calcul. Aplicații	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere

<b>11. Dozarea volumică</b> Procedee și utilaje de dozare volumetrică: dozatoare și alimentatoare cu cutie, cu taler, celular rotativ, dozator cu cupe. Elemente constructiv-funcționale. Relații de calcul.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>12. Dozarea gravimetrică</b> Dozatoare cu funcționare continuă cu cântărire mecanică, cu cântărire electrică și electro-mecanică. Principii funcțional-constructive. Caracteristici constructive. Mașini de însăcuire (statice, rotative).	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>13. Amestecarea și omogenizarea materialelor granulare și pastelor</b> Amestecarea materialelor granulare și pulverulente uscate. Tobe de amestecare. Tipuri constructive. Amestecătoare cicloidale. Scheme constructive. Malaxoare pentru omogenizarea pastelor. Malaxoare cu brațe, cu palete, elicoidale, cicloidale. Caracteristici constructiv-funcționale (betoniere, amestecatoare colivie). Amestecarea pneumatică a materialelor pulverulente. Procedee și instalații de omogenizare pneumatică. Aplicații. Elemente de performanță.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere
<b>14. Principii și metode de fasonare</b> Relații între compoziția, structura și umiditatea materialelor și forțele de fasonare. Granularea și brichetarea materialelor pulverulente. Utilaje de granulare. Prese pentru brichetare. Caracteristici constructive-funcționale. Domenii de aplicare. Mașini pentru fasonarea produselor ceramice. Fasonarea materialelor prin extrudare (prese cu melc). Aspecte constructive. Elemente de calcul funcțional.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului	Expunere, Dialog/dezbatere

## Bibliografie

1. Ghirișan, A. L., „*Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid*”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005
2. Teodorescu, N., „*Reologie aplicată*”, Ed. Matrix, București, 2004
3. Ianculescu, O., Ionescu, G., Racovițeanu, R., „*Epurarea apelor uzate*”, Ed. Matrix Rom, București, 2001
4. Literat, L., Gagea, L., Goga, F., Mirică, E. și Olariu, E., „*Ceramică tehnică, Principii de calcul și proiectare*”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001
5. Pode, V., „*Procese hidrodinamice*”, Ed. Politehnica, Colecția Inginerie Chimică, Timișoara, 2001
6. Literat, L., „*Operații și utilaje în industria materialelor oxidice*”, Curs litografiat, UBB Cluj-Napoca, 1995, vol. I și vol. II
7. Literat, L., „*Operații și utilaje în industria materialelor oxidice. Aplicații*”, UBB Cluj-Napoca, 1995
8. Geankoplis, J. C., „*Transport Processes and Unit Operations*”, Ed. Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993
9. Bratu, E. A., „*Operații unitare în industria chimică*”, Ed. Tehnică, București, 1984, II
10. Beilich, E., Becherescu, D. și Thaler, M., „*Cuptoare și utilaje în industria silicaților. Mașini și aparate*”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1973, vol.II

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<b>1. Prezentarea laboratorului, descrierea aparatelor și instalațiilor lucrărilor practice. Protecția muncii.</b>	Prezentarea normelor generale de protecția muncii și normelor de protecția muncii specifice laboratorului.	Completarea fișelor de protecția muncii. Stabilirea subgrupelor de lucru. Prezentarea lucrărilor ce urmează a fi efectuate, a instalațiilor experimentale, a modului de lucru.
<b>2. Mărunțirea materialelor. Evaluarea energiei de mărunțire</b> Mărunțire, energie de mărunțire, relații de calcul pentru mărunțirea solidelor, coeficienți energetici, curbe granulometrice. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., „Mărunțirea materialelor. Evaluarea energiei de mărunțire”.	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<b>3. Cinetica măcinării în morile cu bile</b> Mărunțire, cinetica proceselor de măcinare, ecuații cinetice, curbe cinetice. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., „Măcinarea materialelor granulare. Cinetica proceselor de măcinare”.	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<b>4. Clasarea materialelor granulare și pulverulente polidisperse. Analiza granulometrică. Ridicarea curbilor de clasare volumetrică</b> Clasarea volumică, analiza pe site vibratoare, clasă granulometrică, curbe granulometrice, funcții de repartitie granulometrică. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., „Clasarea materialelor granulare și pulverulente. Analiza granulometrică”.	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<b>5. Cinetica proceselor de clasare volumetrică. Stabilirea ecuației vitezei de cernere</b> Cinetica proceselor de clasare, curbe cinetice, determinarea parametrilor cinetici. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., „Cinetica proceselor de clasare (cernere)”.	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<b>6. Sedimentarea suspensiilor. Clasarea simptotică. Analiza sedimentometrică</b> Sedimentare în câmp gravitațional, clasarea simptotică, viteza de sedimentare, curbe de sedimentare, calculul diametrului particulelor, balanța Figurovski. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., cap. „Sedimentarea suspensiilor. Clasarea simptotică. Analiza sedimentarea”, 2. Ghirișan, A. L., „Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid”, cap. „Aplicații practice”.	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<b>7. Determinarea caracteristicilor geometrice specifice materialelor solide granulare și pulverulente</b>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână

<p>Dimensiuni caracteristice particulelor individuale și sistemelor polidisperse, factori de formă, suprafață specifică</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> Notițe de curs, referatul de laborator.</p>		
<p><b>8. Comportarea reologică a materialelor solide granulare și pulverulente</b></p> <p>Curgerea materialelor granulare și pulverulente, corelare echipament – parametri de lucru, coeficienți de frecare, influența caracteristicilor materialului în vrac asupra frecării la perete.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> 3. Ghirișan, A.L., Drăgan, S., „Comportarea reologică a materialelor”.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<p><b>9. Amestecarea materialelor. Determinarea puterii consumate și a gradului de omogenizare (Kafarov). Omogenizarea în sisteme disperse fluide. Omogenizarea sistemelor polidisperse solide. Malaxoarele</b></p> <p>Amestecarea, omogenizarea în sisteme fluide (lichide), puterea de amestecare, determinarea eficacității amestecării, transpunerea la scară.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., cap. „Amestecarea materialelor. Omogenizarea în sisteme disperse fluide”, 3. Ghirișan, A. L., Drăgan, S., „Amestecarea materialelor”.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<p><b>10. Clasarea pneumatică în separatorul pneumatic în zig-zag și în ciclon</b></p> <p>Sisteme eterogene gazoase, separatoare pneumatice, ciclonul, viteze de sedimentare, diametrul minim al particulelor separate.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i>. Notițe de curs, referatul lucrării.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<p><b>11. Concentrarea minereurilor prin flotație</b></p> <p>Sedimentare în câmp gravitațional, sedimentarea și flotația, viteza de sedimentare, celula de flotație.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> Ghirișan, A.L., Notițe de curs, referatul lucrării.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<p><b>12. Sortarea magnetică</b></p> <p>Principiul acțiunii câmpului magnetic, materiale paramagnetice și diamagnetice.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> Notițe de curs, referatul lucrării.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână
<p><b>13. Caracterizarea solidelor poroase. Determinarea suprafeței specifice și a dimensiunii porilor prin metoda desorbției.</b></p> <p>Suprafață specifică, fenomene de sorbție, izoterme de adsorbție și desorbție, metoda cinetică de trasare a curbelor de sorbție.</p> <p><i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Literat, L., „Caracterizarea solidelor poroase. Determinarea suprafeței specifice și a dimensiunii porilor prin metoda desorbției”.</p>	Explicații și discuții	3 ore/săptămână

<b>14. Colocviu</b>		
<b>Proiectul</b> Proiectarea unei linii tehnologice de obținere a masei ceramice care cuprinde: Stabilirea fluxului tehnologic pe baza schemei de operații, calculul bilanțului de materiale pe baza rețetei de fabricație, compoziției materiilor prime și produsului și a fluxului tehnologic pentru o productivitate dată. Dimensionarea utilajelor reprezentative ale fluxului adoptat (concasoare, mori, omogenizatoare, transportoare, elevatoare, utilaje de fasonare, cicloane etc.) adoptarea după catalog și stasuri a utilajelor adecvate, redarea prin desene a schemei fluxului tehnologic. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 4. Literat, L. și col., „ <i>Ceramică tehnică, Principii de calcul și proiectare</i> ”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001	Explicații și discuții Problematizarea	1 oră/săptămână
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literat, L., <i>Operații și utilaje în industria materialelor oxidice. Aplicații</i>”, UBB Cluj-Napoca, 1995</li> <li>2. Literat, L., Gagea, L., Goga, F., Mirică, E. și Olariu, E., „<i>Ceramică tehnică, Principii de calcul și proiectare</i>”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001</li> <li>3. Ghirișan, A. L., „<i>Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid</i>”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005</li> <li>4. Ghirișan, A. L., Drăgan S., „<i>Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumar pentru lucrări practice</i>”, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2009</li> </ol>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p>Capacitatea de a cunoaște și înțelege mecanismele și modelele fizice care descriu operațiile fizico-mecanice de procesare a materialelor oxidice.</p> <p>Capacitatea de a alege, proiecta, opera și analiza principalele utilaje și mașini specifice procesării materialelor din industria silicaților.</p>	Examenul este oral. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator pentru lucrările efectuate și a proiectului elaborat cel târziu în ultima săptămână de activitatea didactică.	60 %
10.5 Seminar/laborator	Învățarea și înțelegerea problematicei tratate la curs, laborator și proiect.	Prezentarea referatelor de laborator pentru lucrările efectuate și a proiectului	25 % proiect 15 % laborator

	Activitatea desfășurată în laborator și calitatea referatelor pregătite.	elaborat este o cerință de acces la examinarea finală.	
	Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice operațiilor fizico-mecanice studiate în cadrul proiectului.	Portofoliul de lucrări și proiectul se predau cel târziu în ultima săptămână de activitate didactică.	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) la laborator, proiect și la examen conform baremului.</li><li>• Capacitatea de a cunoaște și descrie operațiile și utilajele specifice.</li></ul>			

Data completării

...20.09.2012.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....