

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 Ciclul de studii | LICENȚĂ |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | CHIMIE ALIMENTARĂ ȘI TEHNOLOGII BIOCHIMICE INGINER CHIMIST |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|--|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Fenomene de transfer și operații unitare –CLR2251 | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf.dr.ing. Simion Drăgan | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf.dr.ing. Simion Drăgan | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | III | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Obl. |

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

| | | | | | |
|--|-----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 6 | Din care: 3.2 curs | 3 | 3.3 seminar/laborator | 3 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 84 | Din care: 3.5 curs | 42 | 3.6 seminar/laborator | 42 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 40 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 10 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 10 |
| Tutoriat | | | | | 3 |
| Examinări | | | | | 3 |
| Alte activități: | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | 66 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 150 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 6 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|-----------------|
| 4.1 de curriculum | • Nu este cazul |
| 4.2 de competențe | • Nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite; • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; • Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se |

| | |
|--|--|
| | <p>va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentru predarea cu întârziere se penalizează . • Participarea la orele de seminar și prezentarea temelor aferente |
|--|--|

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice; • Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice; • Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice transferului de impuls, căldură și masă. • Capacitatea de a trata teoretic și experimental operațiile fizice cu transfer de impuls, căldură și masă în scopul aplicării acestora în diferite procese tehnologice. |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea studenților de a lucra în grup, de a consulta literatura de specialitate de a organiza studiul experimental pentru obținerea datelor necesare ; • Capacitatea studenților de a susține cu argumente punctul de vedere, de a întocmi referate pe care să le susțină liber. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Însușirea principiilor și mecanismelor după care se realizează transportul și transferul de impuls, căldură și masă; • Dobândirea de cunoștințe specifice de mecanica fluidelor cu aplicații în industria chimică, dezvoltarea capacității de a analiza și rezolva problemele tehnice reale cu care se confruntă inginerul chimist în industrie, de a conduce procesele tehnologice. • Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiile teoretice și aplicative specifice operațiilor fizice unitare cu transfer de impuls, căldură și masă. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Însușirea bazei teoretice pentru disciplina de Operații și utilaje în industria alimentară. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|---|-------------------------------------|------------|
| 8.1.1 Bilanturi de materiale Tipuri de bilanțuri Modele matematice de bilanț | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.2 Bilanturi energetice. Bilanțul termic în regim termic adiabatic, izoterm și politrop. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.3 Statica fluidelor. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Forțe care acționează într-un fluid. Presiunea statică. Ecuația fundamentală a hidrostatiei. Echilibrul absolut al fluidelor. Consecințe și aplicații ale ecuațiilor echilibrului absolut. Echilibrul relativ al fluidelor. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.3 Dinamica fluidelor. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Curgerea fluidelor: clasificare, regimuri de curgere. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.4 Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Relația dintre pierderea de presiune și tensiunea tangențială. Curgerea sub presiune prin conducte: curgerea laminară – ecuații pentru distribuția vitezei, viteza medie, debit volumic, distribuția tensiunii tangențiale, pierderea de presiune (ecuația Hagen-Poiseuille); curgerea turbulentă – pierderea de presiune prin frecare (ecuația Fanning-Darcy) și rezistențe locale: coeficienți de frecare, coeficienți de rezistență locală. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.5 Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Curgerea sub presiune prin orificii și ajutaje: definire, clasificare, ecuații ale vitezei medii, debitului volumic și a presiunii în secțiunea minimă de curgere a ajutorului. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.6 Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Curgerea peste staturi granulare, uscate sau curgere bifazică: caracteristicile corpurilor de umplere (geometrice și hidrodinamice), ecuații pentru viteza de înecare, viteza optimă de curgere și pierderea de presiune; aparatură. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.7 Transferul de căldură prin conducție, în regim staționar și nestaționar. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.8 Transferul de căldură prin radiație. Legile radiației termice Transfer termic radiant între corpuri solide, radiația gazelor și vaporilor | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.9. Transferul de căldură convectiv. Coeficienți parțiali de transfer termic. Ecuația diferențială a transferului termic convectiv. | Prelegere interactivă Explicații | |

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| 8.1.10. Transferul de masă .Ecuatia diferențială a transferului de masă. notiuni de bază în transferul de masă, moduri de exprimare a concentrației în transferul de masă, echilibrul de faze, legile fazelor. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.11. Transferul de masă prin difuziune: difuziunea, legea lui Fick, coeficient de difuziune, transfer de masă interfazic. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.12. Mecanismul transferului de masă: modelul celor două filme, modelul penetrației, modelul combinat, coeficienți parțiali și globali de transfer de masă. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.13. Transferul de masă la potențial constant potențial constant, calculul potențialului constant de transfer de masă. | Prelegere interactivă Explicații | |
| 8.1.14. Transferul de masă la potențial potențial variabil, calculul potențialului de transfer de masă | Prelegere interactivă Explicații | |
| | | |

Bibliografie:

1. Iordache,O., Smigelschi, O., Ecuatiile fenomenelor de transfer de masă și căldură, Editura Tehnică ,București, 1981.
2. Ștefănescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații .Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
3. Bratu, Em.,A., Operații unitare în ingineria chimică, vol.1,2,3, Editura Tehnică, București,1984-1985.
4. Tudose, R.,Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, Vol.I, Fenomene de transfer, Editura Academiei Române, 2000.
7. Rășenescu, I., Fenomene de transfer, EDP București, 1984.
8. Ghirișan, A., Drăgan, S., Mișca, R., „Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme”, UBB Cluj-Napoca, 1996.
9. Literat, L., Ghirișan, A. și Mișca, R., „Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică”, Cluj-Napoca, 1991.
10. Băcăoanu, A., “Operații și utilaje în industria chimică și alimentară”, Iași 1997.

| | | |
|---|---------------------------|---|
| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare | Observații |
| 1. Instructaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de fenomene de transfer, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor care se efectuează, instalațiile experimentale. | Activitate organizatorică | 2 ore: însușirea normelor generale de protecție a muncii si a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, însușirea si cunoașterea instalațiilor de laborator. |
| 2. Determinarea regimului de curgere și a | Explicații și discuții | 2 ore |

| | | |
|---|------------------------|--|
| coeficientului de frecare la curgerea fluidelor prin conducte circulare drepte. | | Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 3. Măsurarea debitului de fluide cu diafragme, ajutaje, tubul Pitot-Prandtl, tubul Venturi, deversoare și preaplinuri. | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 4. Calculul pierderii de presiune la curgerea sub presiune în conducte, curgerea prin spații inelare, curgerea prin rezistențe hidraulice locale. | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 5. Determinarea pierderilor de presiune în coloane cu umplutură | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 6. Determinarea caracteristicilor funcționale ale pompelor centrifuge | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 7. Difuziunea în fază gazoasă. Determinarea coeficientului de difuzie în fază gazoasă | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 8. Modelarea hidraulică a transferului de căldură. Integratorul hidraulic | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 9. Determinarea coeficientului parțial de transfer termic la gaze | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și |

| | | |
|---|---|---|
| | | elaborarea referatului |
| 10. Determinarea coeficienților parțiali de transfer termic la curgerea prin schimbătoare de căldură tip țevă în țevă | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 11. Determinarea coeficientului parțial la fierberea lichidelor | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 12 Analogia transferului de impuls și căldură. Determinarea coeficienților de frecare (f) și de convecție termică (α) la curgerea forțată neizotermă în conducte drepte. | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 13. Determinarea debitelor de curgere a materialelor granulare prin orificii | Explicații și discuții | 2 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului |
| 14 Colocviu de laborator | Întrebări și discuții | 2 ore Prezentarea rezultatelor lucrărilor și a concluziilor desprinse. |
| Seminar | | |
| 1. Calculul bilanțului de materiale într-o instalație Bilanț general și bilanț parțial | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 2. Modele matematice de bilanț de materiale. Model primar și model secundar de bilanț. | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 3. Bilanț de materiale în regim staționar și nestaționar | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 4. Calculul bilanțului termic | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 5. Aplicații privind transportul fluidelor; Calculul pierderilor de presiune prin frecare | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 6. Aplicații privind transferul de căldură prin conducție, convecție și radiație; | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| 7. Aplicații numerice privind transferul de substanță | Explicații și discuții Aplicații și calcul | 2 ore |
| Bibliografie: 1. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., Processe și aparate în ingineria chimică, Editura | | |

tehnică, București, 1981

2. Gherman, V., Drăgan, S., Fenomene de transfer și utilaje în industria alimentară. Îndrumar de lucrări practice, USAMV Cluj-Napoca, 1997.
3. Ghirișan, A., Drăgan, S., Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumător pentru lucrări practice. Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2009.
4. Ghirișan, A., Drăgan, S., Mișca, R., Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme, UBB Cluj-Napoca, 1996..
5. Ștefănescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
6. Mișca, R., Caiet pentru seminarul de transfer termic și aparate termice, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2012.
7. Notițe de curs.

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

- În vederea identificării nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu, la stabilirea conținutului formativ al cursului au participat și alte cadre didactice din domeniu titulare în Departamentul de Inginerie.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Operații unitare cu transfer de masă studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS

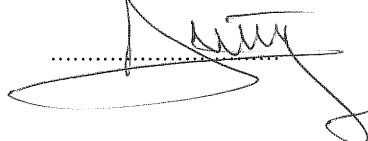
10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen și exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB. | 60% |
| 10.5 Seminar/laborator | Deprinderea modalităților de abordare și rezolvare a problematicei specifice abordate în ședințele de seminar | Notarea pe parcursul semestrului, participare activă la orele de seminar. | 20% |
| | Calitatea și corectitudinea referatelor elaborate pentru lucrările de laborator efectuate | Întrebări și discuții | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, elaborarea și predarea tuturor referatelor, minim nota 5 la laborator/seminar și minim nota 5 la examenul scris. | | | |

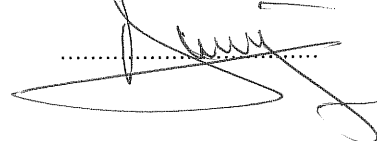
Data completării

15.05.2014

Semnătura titularului de curs

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop followed by several smaller, connected strokes, written over a horizontal dotted line.

Semnătura titularului de seminar

A handwritten signature in black ink, similar in style to the first one, with a large loop and connected strokes, written over a horizontal dotted line.

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

A handwritten signature in black ink, appearing as a series of sharp, connected strokes, written over a horizontal dotted line.