FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie chimică
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Cinetică chimică – CLR2031**						
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. dr. ing. Alexandra Ana Csavdári Lect. dr. Dana Maria Sabou			
2.3 Titularul activităţilor de seminar/laborator				Lect. dr. Dana Maria Sabou			
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF/Obl

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					2
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, studii de caz					14
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activităţi: nu este cazul					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competenţe	• Nu este cazul

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Studenţii se vor prezenta **punctual** la curs (în sala de curs în regim *on-site* sau pe platforma electronică în regim *on-line*). • În regim *on-site*: Studenţii vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel naţional sau local/UBB). • În regim *on-line*: studenţii vor păstra obligatoriu camerele de luat vederi **deschise**, iar acestea vor fi **funcţionale**. De asemenea, studenţii vor avea microfoane **funcţionale**, dar pe care le vor păstra închise atât timp cât cadrul didactic sau un alt student vorbesc. • În regim *on-site* şi/sau *on-line*: **nu** se vor efectua înregistrări video şi/sau audio ale activităţilor, şi nici **nu** se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanţii la activităţile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislaţiei în vigoare. • Regulile de bună conduită academică – atât în regim *on-line* cât şi în regim *on-site* – vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoştinţă prin semnătură de către studenţi, şi respectate de către aceştia.

	• Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise sau pe mod silenţios. Acestea nu vor fi ţinute la vedere în timpul activităţilor didactice.
5.2 De desfăşurare a seminarului / laboratorului	• Studenţii se vor prezenta **punctual** la lucrări practice (în sala de lucrări practice în regim *on-site* sau pe platforma electronică în regim *on-line*). • În regim *on-site*: Studenţii vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel naţional sau local/UBB) cât şi normele de protecţie şi securitatea a muncii în laborator. • În regim *on-line*: studenţii vor păstra obligatoriu camerele de luat vederi **deschise**, iar acestea vor fi **funcţionale**. De asemenea, studenţii vor avea microfoane funcţionale, dar pe care le vor păstra închise atât timp cât cadrul didactic sau un alt student vorbesc. • În regim *on-site* şi/sau *on-line*: **nu** se vor efectua înregistrări video şi/sau audio ale activităţilor, şi nici **nu** se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanţii la activităţile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislaţiei în vigoare. • Regulile de bună conduită academică – atât în regim *on-line* cât şi în regim *on-site* – vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoştinţă prin semnătură de către studenţi, şi respectate de către aceştia. • În regim *on-site*: studenţii vor lua la cunoştintă prin semnătură şi se vor angaja să respecte normele specifice de protecţie şi de securitate a muncii în laboratorul de cinetică chimică prezentate de către conducătorul de lucrări practice. • În regim *on-site*: studenţii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuşi, ochelari de protecţie, mască de protecţie, cârpă de laborator, instrumente adecvate de scris şi de calcul. Studenţii nu au voie să lase nesupravegheată o instalaţie în funcţiune sau o lucrare practică în desfăşurare. În functie de indicațiile conducătorului de lucrări, studenții se vor prezenta la laborator cu hârtie milimetrică. Este interzis fumatul şi consumul de alimente sau băuturi în laborator. • Predarea referatului de laborator se va face **cel târziu** în săptămâna următoare desfăşurării efective a lucrării. **Toate lucrările practice sunt obligatorii şi constituie condiţie de prezentare la examen**. • Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi **documentată** ca atare şi va fi supusă **analizei** autorităţilor competente, conform regulamentului ECST al UBB. • Studenţii se vor prezenta la laborator / seminar cu telefoanele mobile închise sau pe mod silenţios. Acestea nu vor fi ţinute la vedere în timpul activităţilor didactice.

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	• Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor de bază din domeniul chimiei şi utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională; • Utilizarea cunoştinţelor de bază din domeniul chimiei pentru explicarea şi interpretarea fenomenelor inginereşti; • Identificarea şi aplicarea conceptelor, metodelor şi teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice chimiei în condiţii de asistenţă calificată; • Analiza critică şi utilizarea principiilor, metodelor şi tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a proceselor din chimie; • Aplicarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul chimiei pentru elaborarea de proiecte profesionale.

Competenţe transversale	• Executarea sarcinilor profesionale conform cerinţelor precizate şi în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională şi de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit şi cu îndrumare calificată; • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru şi distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate; • Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, cu utilizarea metodelor moderne de informare şi de comunicare.

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei:	Insuşirea de cunoştinţe teoretice şi practice de cinetică chimică.
7.2 Obiectivele specifice:	• Dobândire de cunoştinţe de bază privind: viteza de reacţie şi factorii care o influenţează, mecanismele generale de reacţie; corelarea dintre parametrii cinetici şi mecanismul de reacţie; metode de determinare experimentală a unor parametri cinetici. • Dobândire de cunoştinţe de bază privind diverse mecanismele de reacţie în fază gazoasă şi lichidă, catalizate şi necatalizate, pentru diverse procese omogene. • Dezvoltarea capacităţii de a utiliza metode matematice pentru descrierea cineticii proceselor chimice. • Exemplificarea pentru câteva reacţii reprezentative la scară industrială.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
8.1.1. Introducere. Prezentarea generală a tematicii cursului şi a importanţei cineticii chimice. Viteza de reacţie şi modalităţi de definire / exprimare a acesteia. Component limitativ şi importanţa acestuia. Variabile de avansare. Conversia fracţională. Definirea vitezei de reacţie, exprimarea utilizând diverse variabile de avansare.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.2. Legea de viteză. Forme ale legii de viteză. Ordin de reacţie si molecularitate. Coeficient de viteză. Timp de înjumătăţire, timp mediu de viaţă. Cinetica formală a reacţiilor simple izolate de ordin global întâi şi doi, tip I, la volum constant şi variabil, temperatură constantă.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.3. Cinetica formală a reacţiilor simple de ordin global doi tip I şi II, şi diverse ordine superioare, la volum constant şi variabil, şi temperatură constantă.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.4. Comparaţie: comportamentul cinetic al proceselor de diverse ordine; Exemple. Cinetica formală a proceselor autocatalitice: reacţia de iodurare a acetonei în cataliză omogenă acidă. Degenerarea de	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore

ordin: principiu, aplicaţii şi exemple.	Problematizarea	
8.1.5. Clasificarea şi cinetica formală a reacţiilor complexe. Reacţii de echilibru. Reacţii de echilibru de ordin întâi în ambele sensuri. Exemple pentru reacţii de echilibru de alte ordine.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.6. Reacţii paralele. Reacţii paralele gemene de ordin întâi. Reacţii paralele concurente de ordin întâi şi doi. Exemple pentru reacţii paralele de alte ordine. Reacţii succesive. Reacţii succesive de ordin întâi. Exemple pentru reacţii succesive de alte ordine. Noţiunile de selectivitate şi randament.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.7. Reţele de reacţie. Aproximaţia preechilibrului şi a stării staţionare. Exemple de aplicare. Influenţa temperaturii asupra vitezei de reacţie. Tipuri de dependenţă. Dependenţa constantei de viteză de temperatură, relaţia Arrhenius. Teoria stării de tranziţie. Parametrii de activare.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.8. Metode experimentale în abordarea cinetică. Urmărire prin procedee chimice şi fizico-chimice. Determinarea odinului de reacţie şi a coeficientului de viteză. Exemple din seria de lucrări practice.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.9. Tipuri de mecanisme de reacţie în gaze. Procese mono-, bi- şi trimoleculare în gaze. Mecanisme de reacţie şi aspecte energetice.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.10. Mecanisme de reacţie cu secvenţe deschise. Mecanisme de reacţie cu secvenţe închise şi tipuri de etape elementare. Sinteza acizilor halohidrici.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.11. Descompuneri termice. Mecanisme de tip Rice-Hertzfeld. Activare termică şi fotochimică. Lanţuri ramificate.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.12. Câteva tipuri de mecanisme de reacţie în soluţie. Control cinetic si difuziv.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.13. Tipuri de mecanisme de reacţie şi legi cinetice în cataliza omogenă lichidă. Elemente de cataliză acido-bazică şi enzimatică.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.14. Exemple de aplicaţii numerice la aspectele tratate la curs.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore

Bibliografie obligatorie

1. I. Bâldea, *Cinetică chimică şi reactoare chimice ideale*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009.

2. Suport electronic de curs şi de laborator, în formă revizuită şi actualizată.

Bibliografie suplimentară

3. I. Bâldea, *Cinetică chimică şi mecanisme de reacţie. Baze teoretice şi aplicaţii*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.

4. P.W. Atkins, P.W. Atkins, "Physical Chemistry", oricare dintre ediţii.

5. I. G. Murgulescu, *Introducere în Chimia fizică. Vol.II.2. Cinetică chimică şi cataliză*, Editura Academiei, Bucureşti, 1981.

8.2. Laborator	Metode de predare	Observaţii
8.2.1. Norme de protecţia şi securitatea muncii la lucrările practice de Cinetică Chimică. Metode şi mijloace de obţinere, prelucrare şi prezentare corectă a datelor experimentale. Exerciţii şi aplicaţii de calcul pentru interpretarea datelor cinetice a reacţiilor izolate simple.	Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.2. Cinetica oxidării iodurii cu apă oxigenată în cataliză omogenă acidă.	Experimentul Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.3. Cinetica descompunerii catalitice a apei oxigenate în cataliză omogenă (cu ioni metalici şi enzimatică).	Experimentul Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.4. Cinetica iodurării acetonei în cataliză omogenă acidă (reacţie autocatalitică).	Experimentul Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.5. Determinarea parametrilor de activare la hidroliza bazică a acetatului de etil.	Experimentul Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.6. Cinetica oxidării alcoolului izopropilic cu acid cromic în cataliză omogenă acidă.	Experimentul Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.7. Rezolvare de probleme şi exerciţii, aplicaţii de calcul la curs.	Explicaţia Conversaţia Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore

Bibliografie obligatorie

1. Suport electronic de curs şi de laborator, în formă revizuită şi actualizată.

2. I. Bâldea, *Cinetică chimică şi reactoare chimice ideale*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009.

Bibliografie suplimentară

3. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, *Formule, Tabele şi Probleme de chimie fizică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.

4. I. Bâldea, C. Mureşanu, A. Rustoiu-Csavdári, *Cinetică chimică aplicată*, Litografia Univ. Babeş-Bolyai, 1997.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Cinetică chimică,** studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistent, în concordanţă cu competenţele 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 în nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs Capacitatea de a aplica cunoştinţele dobândite în diverse cazuri şi contexte noi. ***<u>NOTĂ</u>: Modalitatea de evaluare şi detaliile desfăşurării acesteia depind de contextul epidemiologic, de legislaţia în vigoare şi de normele interne ale UBB, şi pot suferi modificări de la data publicării acestei fişe până la data efectivă de derulare a examenului.***	**Examen scris** (***evaluare sumativă***) în formă scrisă, în regim *on-site*. Accesul la examen este condiţionat: (1) de parcurgerea şi **promovarea** evaluării formative; (2) de **legitimarea** prealabilă a studentului. Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi **documentată** ca atare şi va fi supusă **analizei** autorităţilor competente, conform regulamentului ECST al UBB.	Evaluarea sumativă = total 75% din nota finală
10.5 Seminar /laborator	Participarea activă la activităţile practice de laborator/seminar, însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate. Elaborarea **<u>corectă</u> şi <u>completă</u> a referatelor** corespunzătoare lucrărilor practice efectuate. **Toate activităţile de laborator sunt obligatorii.** ***<u>NOTĂ</u>: Modalitatea de evaluare şi detaliile desfăşurării acesteia depind de contextul epidemiologic, de legislaţia în vigoare şi de normele interne ale UBB, şi pot suferi modificări de la data publicării acestei fişe până la data efectivă***	***Evaluare formativă***, astfel: 1) **efectuarea** părţii practice şi obţinerea unor date experimentale **valide**; 2) prelucrarea **corectă**, interpretarea şi prezentarea **completă** a datelor şi rezultatelor sub formă **scrisă**, confrom indicaţiilor îndrumătorului de lucrări practice, **la cel mult o săptămână** de la desfăşurarea lucrării; 3) **participarea** colaborativă la activităţile de gen seminar / prelucrare de date / rezolvare de probleme; 4) rezolvarea **corectă** a eventualelor teme de casă, testelor la clasă, etc. **<u>NOTĂ</u>**: Nota obţinută la evaluarea formativă este **definitivă**, şi nu cade sub incidenţa sesiunii de restanţe/măriri de notă. Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi **documentată** ca atare şi va fi supusă **analizei** autorităţilor competente, conform regulamentului ECST al UBB.	Evaluarea formativă = total 25% din nota finală

	de derulare a acesteia.		

10.6 Standard minim de performanţă

- Cunoaşterea noţiunilor de bază de cinetică chimică şi mecanisme de reacţie în fază gazoasă şi condensată.
- **Promovarea evaluării fomative**, ceea ce presupune obţinerea cel puţin a notei 5.00 (cinci) pentru fiecare lucrare practică în parte.
- Promovarea la această disciplină **presupune în mod obligatoriu obţinerea notei minime 5.00 (cinci) la examenul scris** (evaluare sumativă). Se calculează apoi media ponderată (conform procentelor de mai sus) a notelor **nerotunjite** obţinute la evaluarea formativă şi sumativă. Rezultatul obţinut astfel se rotunjeşte generând nota finală la această disciplină.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
10 Aprilie 2024	Conf.dr.ing. Alexandra Ana Csavdári Lect. dr. Dana Maria Sabou	Lect. dr. Dana Maria Sabou

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
15 Aprilie 2024	Prof. dr. habil. ing. Graziella Liana Turdean