

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Metode de separare						
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CECILIA ARSENE						
2.3 Titularul activităților de laborator			Prof. Dr. CECILIA ARSENE						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*		E	2.7 Regimul disciplinei**		Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1.5	3.3 laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	3.5 curs	21	3.6 laborator	21
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					0
Examinări					10
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	83
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Nu este cazul

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie. Amfiteatru cu tablă, videoproiector și conexiune internet. Studentii vor consulta suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs. Se va stimula participarea interactivă. Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile specifice din cadrul cursului.
-------------------------------	--

5.2 De desfășurare a laboratorului	<p>Laborator de analiză instrumentală cu dotări standard.</p> <p>Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile specifice din cadrul laboratorului. Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.</p> <p>Prezența la activitățile de laborator este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament. Nu se acceptă întârzierea.</p> <p>La lucrările de laborator, echipamentul de protecție este obligatoriu.</p>
------------------------------------	---

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (Anexa 1 – Competențe ESCO grupa de bază 2113 – Chimie)

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare: Aplică principiile etice fundamentale și legislația în domeniul cercetării științifice, inclusiv în ceea ce privește aspectele legate de integritatea cercetării. Efectuează, revizuieste sau raportează cercetări, evitând comportamentele greșite, cum ar fi fabricarea, falsificarea și plagiatul.
CP3	Analizează substanțe chimice: Se ocupa de studiul si testarea substanțelor chimice pentru a analiza compoziția și caracteristicile acestora..
CP5	Aplică cromatografia lichidă: Aplică cunoștințele în caracterizarea polimerilor și cromatografia lichidă în dezvoltarea de noi produse.
CP14	Documentează rezultatele analizelor: Documentează pe suport hârtie sau pe dispozitive electronice procesul și rezultatele analizelor efectuate asupra eșantioanelor.
CP15	Gestionează procedurile de analiză chimică: Gestionează procedurile care trebuie folosite la analiza chimică, concepând astfel de proceduri și efectuând teste în consecință..
CP17	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță: Ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP20	Realizează experimente chimice: Realizează experimente chimice cu scopul de a testa diverse produse și substanțe pentru a trage concluzii în ceea ce privește viabilitatea și reproductibilitatea produselor..
CP21	Respectă procedurile standard: Respectă și urmează procedurile standard de operare (PSO).
CP27	Gândește în mod abstract: Demonstrează capacitatea de a utiliza concepte pentru a crea și înțelege generalizările și de a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe.
CP29	Aplică proceduri de siguranță în laborator: Se asigură că echipamentul de laborator este utilizat în condiții de siguranță și că eșantioanele și probele sunt manipulate în mod corect. Depune eforturi pentru a asigura valabilitatea rezultatelor obținute în cercetare.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă: Este proactiv și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta sa afle ce spun sau fac ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea: Acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.
CT4	Lucrează în echipe: Lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP1 CP3 CP5 CP14 CP15 CP17 CP20 CP21 CP27 CP29 CT1 CT2 CT4	<p>Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie folosite în literatura de specialitate.</p> <p>Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.</p>	<p>Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.</p> <p>Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative).</p>	<p>Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.</p> <p>Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate</p>

			pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice.
	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametrii fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte.
	Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.	Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice).	Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați.
	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, în practica chimică.	Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

- ✓ Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de metodele de separare care pot fi implicate în etapele de pregătire a probelor sau în investigarea și analiza unor matrici complexe.
- ✓ Studentul își dezvoltă capacitatea de corelare a noțiunilor fundamentale de structură și reactivitate a compușilor chimici cu factorii care guvernează metodele de separare bazate pe procesele de partiție/repartiție/distribuție/schimb ionic/excluziune sterică ale analiților între fazele implicate în procesul de separare a speciilor chimice din sisteme complexe.
- ✓ Studentul dezvoltă capacitatea de analiză a sistemelor chimice complexe.
- ✓ Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul metodelor de separare, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Aptitudini

- ✓ Studentul efectuează experimente, aplică riguros metode de analiză și interpretare a rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.
- ✓ Studentul își dezvoltă capacitatea de utilizare corectă, în procesul de determinare a compoziției și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici, a tehnicilor și metodelor preparative care au la bază separarea analiților de interes funcție de proprietăți specifice chimice și fizico-chimice.
- ✓ Studentul își dezvoltă capacitatea de utilizare corectă a metodelor de separare.

Responsabilitate și autonomie

- ✓ Studentul realizează activități în echipă utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.
- ✓ Studentul aplică sistematic gândirea critică și metode științifice pentru a compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea compușilor chimici prin dezvoltarea capacității de acțiune independent și autonom.
- ✓ Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse în raport cu analiza substanțelor chimice respectiv coordonarea activităților în cadrul echipelor de lucru care analizează substanțe chimice pe baza principiilor, normelor și valorilor specifice deontologiei profesionale.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Prezentarea programei analitice și fișa disciplinei. Evidențierea modalităților de evaluare și a condițiilor minime de promovare. 1 Despre metodele de separare 1.1 Definiții, caracteristici, clasificări 1.2 Despre nevoia de a utiliza metodele de separare	Prelegerea Demonstrația Problematizarea Algoritmizarea Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MS-01

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.3 Despre legătura dintre selectivitatea metodelor de analiză și nevoia de a separa analiții de interferenți 1.4 Eficiența la separare, recuperarea analiților și interferenților, eroarea relativă introdusă la separare	Mijloace electronice / digitalizate (Laptop; Office: Word, Excel etc)	
pregătire a probelor. 1.5 Separări bazate pe mărime (filtrarea, dializa, cromatografia de excluziune pe baza mărimii) 1.6 Separări bazate pe masă sau densitate (centrifugarea) 1.7 Separări bazate pe reacții de mascare (reacții de complexare) 1.8 Separări bazate pe modificarea unei proprietăți 1.8.1 Modificări ale stării fizice (distilarea, sublimarea, recristalizarea) 1.8.2 Modificarea stării chimice	Prelegerea Demonstrația Problematizarea Aloritmizarea Conversația/brainstorming Mijloace electronice / digitalizate (Laptop; Office: Word, Excel etc)	(2 ore, [1÷5]) Curs MS-02
Metode de separare care au la bază partiția / distribuția între faze. 2 Separări care au la bază distribuția între faze 2.1 Legea fazelor 2.2 Generalități despre separările care implică distribuția solutului între două faze 2.3 Extracția între două faze 2.3.1 Metode de extracție aplicabile probelor lichide 2.3.1.1 Extracția lichid-lichid în echicurent discontinuu (simplă) 2.3.1.2 Extracția lichid-lichid în echicurent continuu 2.3.1.3 Extracții în fază solidă 2.3.2 Metode de extracție aplicabile probelor solide 2.3.2.1 Extracțiile în regim continuu (sisteme Soxhlet) 2.3.2.2 Extracțiile asistate de microunde 2.3.2.3 Extracția la ultrasunete 2.3.2.4 Extracția cu fluide supercritice 2.3.3 Caracteristici pentru extracția probelor aflate în fază gazoasă 2.3.3.1 Adsorbenți utilizați pentru investigarea compușilor în fază gazoasă 2.3.3.2 Sorbenți utilizați pentru investigarea compușilor în fază gazoasă	Prelegerea Conversația/brainstorming Mijloace vizuale (Laptop; Office: Word, Excel, Power Point etc)	(2 ore, [1÷5]) Curs MS-03
2.4 Extracțiile lichid-lichid din punct de vedere cantitativ 2.4.1 Coeficientul de distribuție KD și raportul de distribuție D 2.4.1.1 Extracția L-L fără reacții secundare 2.4.1.2 Extracția L-L influențată de echilibre acido-bazice pentru soluții apoase conținând acizi slabi extrași în fază organică 2.4.1.3 Extracția L-L influențată de echilibre acido-bazice pentru soluții apoase conținând baze slabe extrase în fază organică 2.4.1.4 Raportul de distribuție pentru procese cu formare de complecși 2.4.2 Procese de separare versus procese de preconcentrare 2.5 Aplicații propuse spre rezolvare. Interpretare distribuție solut/analit între fazele apoasă și organică	Prelegerea Demonstrația Problematizarea Aloritmizarea Conversația/brainstorming Mijloace electronice / digitalizate (Laptop; Office: Word, Excel etc)	(4 ore, [1÷5]) Curs MS-04 Curs MS-05
3 Tehnici cromatografice de separare și investigare a sistemelor chimice 3.1 Scurt istoric 3.2 Terminologie specifică separărilor cromatografice. Principiul separărilor cromatografice 3.3 Profilul unei cromatograme și parametrii care se pot extrage dintr-o cromatogramă 3.4 Criterii de clasificare a tehnicilor cromatografice 3.5 Aspecte termodinamice care guvernează separarea cromatografică 3.5.1 Distribuția solutului (analitului) între două faze. Separarea cromatografică a solutului (analitului). Relația între factorul de capacitate k' (sau k) și constanta de distribuție Kd 3.5.2 Tipuri de izoterme și forma picurilor în cromatografie 3.6 Distribuția benzilor/picurilor cromatografice și profilul unui pic cromatografic 3.6.1 Despre efectul de lărgire a benzilor în cromatografie 3.6.2 Profilul Gaussian al unui pic cromatografic și caracteristici ale	Prelegerea Conversația/brainstorming Mijloace vizuale (Laptop; Office: Word, Excel, Power Point etc)	(4 ore, [1÷9]) Curs MS-06 Curs MS-07

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
<p>picului cromatografic</p> <p>3.7 Parametri de eficiență a coloanelor cromatografice. Numărul de talere teoretice și înălțimea unui taler teoretic</p> <p>3.7.1 Numărul de talere teoretice</p> <p>3.7.2 Înălțimea unui taler teoretic</p> <p>3.7.3 Evaluarea numărului de talere teoretice și a înălțimii unui taler teoretic pe cale experimentală</p> <p>3.8 Teorii în separările cromatografice</p> <p>3.8.1 Teoria talerelor (teoria clasică)</p> <p>3.8.2 Teoria cinetică</p> <p>3.8.3 Contribuții la termenii din ecuația lui Van Deemter</p>		
<p>3.9 Parametri care descriu performanța separărilor cromatografice</p> <p>3.9.1 Relația de legătură între timpul de retenție și constanta de distribuție</p> <p>3.9.2 Factorul de capacitate sau de retenție, k'. Viteza de migrare a solutului/analitului</p> <p>3.9.3 Factorul de selectivitate. Viteze de migrare diferențiate</p> <p>3.9.4 Rezoluția coloanelor</p> <p>3.9.4.1 Efectul factorilor de capacitate și selectivitate asupra rezoluției</p> <p>3.9.4.2 Efectul rezoluției asupra timpului de retenție</p> <p>3.10 Mijloace de optimizare a performanțelor coloanelor cromatografice</p> <p>3.10.1 Variația lui N</p> <p>3.10.2 Variația lui H</p> <p>3.10.3 Variația factorului de capacitate</p> <p>3.10.4 Variația factorului de selectivitate</p> <p>3.10.5 Probleme generale la eluție</p> <p>3.10.6 Relații importante în cromatografie</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Demonstrația</p> <p>Problematizarea</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Conversația/brainstorming</p> <p>Mijloace electronice / digitalizate (Laptop; Office: Word, Excel etc)</p>	<p>(4 ore, [1÷9])</p> <p>Curs MS-08</p> <p>Curs MS-09</p>
<p>4 Cromatografia clasică</p> <p>4.1 Cromatografia planară</p> <p>4.1.1 Aspecte generale despre cromatografia pe hârtie și cromatografia în strat subțire</p> <p>4.1.2 Clasificări ale cromatografiei planare</p> <p>4.1.3 Materiale folosite în cromatografia planară</p> <p>4.1.4 Solvenți folosiți în camera cromatografică</p> <p>4.1.5 Localizarea și vizualizarea spoturilor cromatografice</p> <p>4.1.6 Parametri specifici separărilor din cromatografia planară</p> <p>4.1.7 Aplicații ale cromatografiei planare</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Conversația/brainstorming</p> <p>Mijloace vizuale (Laptop; Office: Word, Excel, Power Point etc)</p>	<p>(2 ore, [1÷9])</p> <p>Curs MS-10</p>
<p>4.2 Cromatografia cu schimbători de ioni, CSI</p> <p>4.2.1 Faze staționare, schimbători de ioni</p> <p>4.2.2 Schimbători anorganici de ioni</p> <p>4.2.3 Schimbătorii organici naturali (cărbuni, amidon, celuloză)</p> <p>4.2.4 Rășini sintetice</p> <p>4.2.5 Echilibrul de schimb ionic, selectivitatea schimbătorilor și factorii care influențează sorbția elementelor</p> <p>4.2.6 Teorii ale procesului de schimb</p> <p>4.2.7 Proprietățile fizico-chimice ale rășinilor schimbătoare de ioni</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Conversația/brainstorming</p> <p>Mijloace vizuale (Laptop; Office: Word, Excel, Power Point etc)</p>	<p>(1 oră, [1÷9])</p> <p>Curs MS-11</p>

Bibliografie

1. Harvey, D., Modern analytical chemistry, Mac Graw Hill, 2000.
2. Barcelo, D., Ahuja, S., Jespersen, N., eds., Comprehensive analytical chemistry, Modern instrumental analysis (vol. 47), Elsevier, 2006.
3. Kaljurand, M., Koel, M., Recent advancements on greening analytical separation, Critical Review in Analytical Chemistry, 41, 2-20, 2011.
4. Heftmann, E., ed., Chromatography, 6th edition, Fundamentals and applications of chromatography and related differential migration methods, Elsevier, 2004.
5. Kellner, R., Mermet, J.M., Otto, M., Widmer, H.M., eds., Analytical chemistry, Wiley-VCH, Verlag, Germany, 1998.
6. Meyers, R.A., ed., Encyclopaedia of analytical chemistry, John Wiley – Sons, Chichester, 2000.
7. Nascu, H.I., Jantschi, L., Chimie analitica și instrumentala, Academic Pres&Academic Direct, Cluj Napoca, Romania, 2006.
8. Siddiqui, M.R., AlOthman, Z.A., Rahman, N., Analytical techniques in pharmaceutical analysis: A review, Arabian Journal of Chemistry, 2013.

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii Organizare Cerințe portofoliu lucrări practice de laborator Tematică Prezentare lucrări practice de laborator	Prelegerea Conversația/brainstorming	(3 ore)
Cromatografia planară. Cromatografie pe hârtie. Cromatografie în strat subțire - Separarea unor ioni metalici - Separarea unor pigmenți vegetali existenți în frunzele plantelor - Separarea unor pigmenți fotosensibili existenți în produse naturiste - Separarea unor compuși organici de sinteză	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Determinarea capacității de schimb a unei rășini schimbătoare de ioni	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Separarea acidului aspartic, tirozinei și argininei pe rășini schimbătoare de ioni puternic acide	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Test practic lucrări de laborator	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Evaluare finală laborator.	-	(2 ore, [1])

Bibliografie

1. Set de referate cu o scurtă parte teoretică și apoi, detaliat, protocolul de analiză, calculul și interpretarea rezultatelor.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- ✓ Conținutul disciplinei este corelat cu competențele profesionale și transversale prevăzute pentru programul de studii universitare de licență Chimie medicală și cu cerințele actuale ale domeniului analizelor chimice. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator.
- ✓ Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii și cerințele laboratoarelor de analize medicale, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului Chimie medicală. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul laboratorului medical, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.
- ✓ La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: 1) asocieze corect mecanismele de interacție a componentelor unei probe în raport cu cele două faze implicate în procesul de separare funcție de caracteristicile și proprietățile analiților de interes și a matricilor din care provin; 2) descrie fundamentul separărilor cromatografice; 3) calculeze parametrii corespunzători eficienței la extracție și separare; 4) calculeze parametrii specifici performanțelor separărilor cromatografice (număr de talere, înălțimea unui taler, rezoluție, etc.); 5) analizeze compuși chimici din probe reale și cuantifice valori ale concentrațiilor unor analiți din probe reale investigate prin diverse tehnici cromatografice.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40
Curs	Forma de evaluare		
	Pondere		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		
	Componente/probe	(0%) (0%)	
Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă
	Pondere		100
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da
	Componente/probe	Portofoliu lucrări practice realizate (50%)	

		Test (50%)
--	--	------------

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală (scris și oral)

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

- ✓ Evaluarea studenților se realizează în conformitate cu cerințele și criteriile de evaluare prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse.
- ✓ Criteriile de evaluare reflectă direct rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii, respectiv al disciplinei Metode de separare.
- ✓ Este acceptată recuperarea unei singure lucrări practice de laborator, după programul stabilit de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.
- ✓ Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau cu situații medicale documentate, modalitatea și condițiile de evaluare pot fi adaptate, în conformitate cu prevederile regulamentelor instituționale fără diminuarea standardelor de competență și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.
- ✓ Accesul la examen este condiționat de prezența la activitățile desfășurate la această disciplină, în proporția stabilită prin fișa disciplinei (100% lucrări practice de laborator; minim 72 % activități de curs).
- ✓ Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentelor în vigoare.

10.4 Standard minim de performanță

- ✓ Nota 5 (cinci), conform baremului, reprezintă nota minimă necesară pentru promovarea fiecăreia dintre probele de evaluare prevăzute la punctele 10.1 – Evaluarea continuă și 10.2 – Evaluarea finală.
- ✓ Pentru fiecare probă de evaluare, acordarea notei se realizează în conformitate cu baremul specific, pe baza criteriilor și a rezultatelor învățării prevăzute în fișa disciplinei.
- ✓ Prezența studenților la Evaluarea finală este condiționată de obținerea notei 5 (cinci) la Evaluarea continuă pentru activitățile de laborator.
- ✓ Nota finală se stabilește pe baza ponderilor aferente componentelor de evaluare prevăzute la punctele 10.1 și 10.2, cu respectarea condițiilor minime de promovare stabilite pentru fiecare tip de evaluare.
- ✓ La evaluarea finală studentul trebuie să dovedească însușirea informațiilor prezentate la curs, capacitatea aplicării acestora în abordarea unor alte sisteme decât cele prezentate / dezbătute la curs și să dețină informații suplimentare însușite prin parcurgerea bibliografiei puse la dispoziția sa de către titularul de curs. Corectitudinea răspunsurilor, înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor
- ✓ La evaluarea continuă studentul trebuie să aibă capacitatea de a furniza răspunsuri corecte în raport cu însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator, să stabilească relațiile corecte de calcul a rezultatelor unei analize, să interpreteze corect rezultatele obținute, să rezolve corect temele pe parcursul semestrului.

**Data completării,
25.09.2026**

**Titular de curs,
Prof. Dr. CECILIA ARSENE**

**Titular de laborator,
Prof. Dr. CECILIA ARSENE**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**