



FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Cristalografie				
Anul de studiu	I	Semestrul*	1	Tipul de evaluare finală (E / V / C)	E
Regimul disciplinei {Ob-obligatorie, Op-opțională, F- facultativă}				Ob	Numărul de credite
Total ore din planul de învățământ	56	Total ore studiu individual	69	Total ore pe semestru	125
Titularul disciplinei	Conf. dr. Gheorghe ILINCA				

* *Daca disciplina are mai multe semestre de studiu, se completeaza câte o fișă pentru fiecare semestru*

Facultatea	GEOLOGIE SI GEOFIZICA	Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ (Ex: 28 la C dacă disciplina are curs de 14 săptămâni x 2 h curs pe săptămână)				
Departamentul	Mineralogie	Total	C**	S	L	P
Profilul	Geologie	56	28	-	28	-
Specializarea	Geologie					

** C-curs, S-seminar, L-activități de laborator, P-proiect sau lucrări practice

Competente generale (competentele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competente specifice disciplinei	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Disciplina urmărește obținerea de cunoștințe fundamentale privind: morfologia și structura atomică a mineralelor, simetria formelor, structurii interne și proprietăților acestora, principiile metodelor analitice de determinare a structurii și proprietăților fizice simetrice. Noțiuni de creștere a cristalelor și de cristalochimie. Toate aceste noțiuni pregătesc înțelegerea principiilor și legităților proprii disciplinelor de Mineralogie și Petrologie.</p>
	<p>2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei) Cursul se concentrează asupra proprietăților fundamentale ale spațiului cristalin: omogenitate, anizotropie și simetrie. Sunt explicate noțiunile necesare înțelegerii și utilizării Tabelor Internaționale de Cristalografie (simbolistica Hermann-Mauguin). Se explică sistematica formelor cristaline pe baza simetriei și sistemelor de referință. Se studiază difracția razelor X în cristale și principalele modalități determinative care rezultă din aceasta. Se studiază simetria proprietăților optice, mecanice și electrice, precum și noțiunile fundamentale de cristalogeneză. În cadrul lucrărilor practice se exersează recunoașterea simetriei și reprezentările grafice ale morfologiei, sistemului de referință și simetriei prin intermediul proiecției stereografice echiunghiulare. De asemenea, se studiază și se recunosc simetriile liniare, planare și spațiale. Se explică și se exersează determinarea proprietăților optice cu ajutorul microscopului polarizant.</p>
	<p>3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare). Lucrările de laborator apelează la modele poliedrice ilustrative pentru diverse grupuri punctuale de simetrie, rețele Wulff de proiecție stereografică, modele de structuri atomice, microscopie optică în lumină polarizată.</p>



4. Atitudinale (*manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile*)

Cursul deschide un orizont științific inedit asupra unui domeniu care lipsește în general din bagajul de cunoștințe cu care studenții vin din învățământul mediu. Se încearcă permanenta cultivare a unui spirit de observație acut și sistematic.

		Durată
Conținut disciplină CURS	Obiectul și structura cursului. Noțiuni introductive - Concepte fundamentale: cristalografie, cristal, spațiu cristalin. Evoluția conceptelor legate de cristal. Importanța cristalografiei în contextul geostiintelor. Rolul pregător al cristalografiei în studiul mineralelor. - Stări ale materiei condensate: starea amorfă (solide amorfe, lichide, cristale lichide); starea nematică (polimeri), starea colesterică, starea smectică, starea cristalină. - Fașetarea cristalelor și microperiodicitatea tridimensională a spațiului cristalin. - Caracteristicile macroscopice ale spațiului cristalin: omogenitatea (statistică, reală); caracterul discret; anizotropia (proprietăți scalare, vectoriale); simetria (geometrică, a proprietăților).	2 ore
	Simetria cristalelor Definiție; operații de simetrie. Transformări izometrice fundamentale ale spațiului. Transportul paralel: translația, rotația, reflexia. Transformări de genul I și genul II. Teorema lui Chasles. Elemente de simetrie: axe (de rotație, elicoidale, de rotație-inversie, de rotație-reflexie), plane (de reflexie, de reflexie-alunecare), centrul de inversiune; Teoremele simetriei punctuale.	2 ore
	Interacțiunea operațiilor de simetrie Grupuri de simetrie; axiomele grupurilor; proprietăți ale grupurilor; grupuri cristalografice. Chiralitate (enantiomorfism) și polaritate.	2 ore
	Deducerea grupurilor punctuale de simetrie (clase). Goniometrie: poziționarea cristalelor, proiecții cristalografice (proiecția sferică, proiecția gnomonică, proiecția stereografică. Rețeaua stereografică Wulff). Forme și zone cristalografice. Clasificarea grupurilor punctuale: singonii, sisteme. Relații axiale.	2 ore
	Notația grupurilor punctuale. Legile fundamentale ale cristalografiei Sistemul didactic (Bravais), sistemul internațional. Legile fundamentale ale cristalografiei geometrice: legea constanței unghiurilor (Stenon), legea parametrilor raționali (Haüy), legea zonelor (Weiss); notația fețelor și direcțiilor din cristale (Weiss, Miller). Concreșteri cristaline: neregulate, regulate (macle, epitaxii).	2 ore
	Simetria structurii cristalelor Operații și elemente de simetrie specifice. grupurile Bravais. Holoedrie și hemiedrie. Teoremele simetriei spațiale. Grupuri planare. Grupuri spațiale. Sisteme de notație ale celor 230 de grupuri spațiale. Poziții Wyckoff. Multiplicitatea atomilor. Utilizarea tabelor internaționale de cristalografie.	2 ore
	Rețeaua directă. Rețeaua reciprocă Dreptele și planele rețelei cristaline directe. Rețeaua reciprocă. Calculul unghiurilor și distanțelor în cristale.	2 ore
	Utilizarea cristalografiei în mineralogia determinativă Difracția de raze X, microscopia electronică de transmisie și difracția de electroni, difracția de neutroni, mössbauerografia, microscopia în lumină polarizată.	2 ore
	Difracția razelor X prin cristale Natura radiațiilor X și interacțiunea lor cu rețelele cristaline. Analogii între difracția optică și difracția razelor X. Ecuația lui Bragg. Ecuațiile lui Laue.	2 ore
	Difracția razelor X prin cristale Metode uzuale de analiză prin difracție de raze X (Debye-Scherrer, Guinier, Laue, tehnici de precesie, Weissenberg, goniometrul cu patru cercuri).	2 ore



	Determinarea structurii cristaline Factorul de structură. Intensitatea difracției. Rețeaua reciprocă ponderată. Relații între rețeaua reciprocă și rețeaua directă (reciprocitatea F-I). Difracția de electroni.	2 ore
	Optica cristalelor Lumina naturală, lumina polarizată. Refracția luminii în medii optice izotrope. Determinarea indicelui de refracție. Refracția luminii în medii anizotrope: birefringența. Simetria proprietăților optice: indicatricea optică. Studiul cristalelor în lumină polarizată: microscopul polarizant.	2 ore
	Creșterea cristalelor Mecanismele fundamentale ale creșterii: transferul de căldură, transferul de masă (transport, condensare), suprasaturarea. Relații între forma exterioară, structură și condițiile de creștere.	2 ore
	Noțiuni de cristalochimie Împachetări compacte ale atomilor și moleculelor. Poliedre de coordonare. Tipuri de rețea. Configurații ierarhice ale rețelei cristaline (poliedre de coordonare, grupuri de poliedre (lanțuri, plane, interstratificații <i>etc.</i>).	2 ore
	TOTAL	28
BIBLIOGRAFIE	<p>Codarcea Al. (1965) Mineralogie, Vol. 1 – Cristalografie. Editura Academiei, București.</p> <p>Constantinescu E. (1979) Determinarea microscopică a mineralelor. Ed. Univ. București</p> <p>Jude L., Draghici V. (1980) Caiet de lucrări practice de cristalografie. Ed. Univ. București</p> <p>Ianovici V., Stiopol V., Constantinescu E. (1980) Mineralogie. Editura Tehnică, București</p> <p>Klein C., Hurlbut C.S. (1995) Manual of Mineralogy. John Wiley & Sons, Inc.. N.Y.</p> <p>Pagini de internet: http://webmineral.com/ http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/mineral.html http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/links/teach/teaching.html http://geology.csupomona.edu/drjessey/class/minnotes.htm http://mineral.gly.bris.ac.uk/Mineralogy/minIhome.html</p>	

	Tematică	Durață
Conținut disciplină LABORATOR	Cristalografia geometrică: studiul morfologiei cristalelor. - Operații de simetrie; recunoașterea elementelor de simetrie; - Formula de simetrie; - Recunoașterea formelor cristalografice (simple, compuse); - Habitus și tracht.	2 ore
	Goniometrie și poziționare cristalografică - Recunoașterea sistemului cristalografic. - Teoremele simetriei punctuale. Aplicații la determinarea formulei de simetrie.	2 ore



Calcul cristalografic. - Notăția fețelor și direcțiilor; indicii Miller și Weiss. - Proiecții cristalografice. - Proiecția stereografică în rețea Wulff.	2 ore
Aplicații ale proiecției stereografice. - Demonstrarea teoremelor simetriei punctuale. - Proiecții stereografice ale cristalelor din sistemele cubic, tetragonal și rombic.	2 ore
Aplicații ale proiecției stereografice. - Proiecții stereografice ale cristalelor din sistemele hexagonal, monoclinic și triclinic.	2 ore
Recunoașterea grupurilor planare și spațiale. - Utilizarea tabelor internaționale de cristalografie.	2 ore
Structura internă a cristalelor. - Reprezentarea analitică și grafică a structurilor. - Deducerea celulei elementare. Multiplicitatea atomilor	2 ore
Difracția de raze X prin metoda Debye-Scherrer. - Identificarea mineralelor cu ajutorul difractogramelor în pulbere.	2 ore
Difracția de raze X prin metoda Debye-Scherrer. - Calculul parametrilor celulei elementare. Metoda celor mai mici pătrate.	2 ore
Noțiuni de determinare a structurii cristaline. - Calculul factorilor de structură și al intensităților. - Construcția rețelei reciproce.	2 ore
Cristalografie optică. Proprietăți studiate în lumină polarizată - nicoli paraleli.	2 ore
Cristalografie optică. Proprietăți studiate în lumină polarizată - nicoli încrucișați, conoscopie.	2 ore
Cristalografie optică. Practica determinării proprietăților optice cu microscopul polarizant	2 ore
Test de laborator. Proiecții stereografice, interpretarea difractogramelor în pulbere, determinarea proprietăților optice ale cristalelor.	2 ore
TOTAL	28

La stabilirea notei finale se iau în considerare	Ponderea în notare, exprimată în % {Total=100%}
- răspunsurile la examen / colocviu (evaluarea finală)	75%
- răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	10%
- testarea periodică prin lucrări de control	5%
- testarea continuă pe parcursul semestrului	5%
- activitățile gen teme / referate / eseuri / traduceri / proiecte etc	5%
- alte activități (<i>precizați</i>)	
Descrieți modalitatea practică de evaluare finală, E/V. {de exemplu: lucrare scrisă (descriptivă și/sau test grilă și/sau probleme etc.), examinare orală cu bilete, colocviu individual ori în grup, proiect etc.}.	
Cerințe minime pentru nota 5 (sau cum se acordă nota 5)	Cerințe pentru nota 10 (sau cum se acordă nota 10)



Obținerea a cel puțin 45% din punctajul total	Obținerea a cel puțin 95% din punctajul total
---	---

Estimați **timpul total (ore pe semestru)** al activităților de **studiu individual** pretinse studentului
(completați cu zero activitățile care nu sunt cerute)

1. Descifrarea și studiul notițelor de curs	5	8. Pregătire prezentări orale	5
2. Studiu după manual, suport de curs	10	9. Pregătire examinare finală	10
3. Studiul bibliografiei minimale indicate	7	10. Consultații	2
4. Documentare suplimentară în bibliotecă	6	11. Documentare pe teren	0
5. Activitate specifică de pregătire SEMINAR și/sau LABORATOR		12. Documentare pe INTERNET	4
6. Realizare teme, referate, eseuri, traduceri etc.	10	13. Alte activități ...	0
7. Pregătire lucrări de control	10	14. Alte activități ...	0
TOTAL ore studiu individual (pe semestru) =			69

Data completării: ..28.02.2014

Semnătura titularului: _____